



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología

Evaluación de la calidad microbiológica de *Trachurus picturatus murphyi* “jurel” y *Aulacomya ater* “choro” comercializados en diferentes mercados de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres, Lima - Perú

TESIS

**Para optar el Título Profesional de Bióloga Microbióloga
Parasitóloga**

AUTOR

Joceline Liliana NAVARRO ALOR

ASESOR

Carmen Rosa MÉNDEZ FARRO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Navarro, J. (2017). *Evaluación de la calidad microbiológica de Trachurus picturatus murphyi “jurel” y Aulacomya ater “choro” comercializados en diferentes mercados de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres, Lima - Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

1397



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

94

ACTA DE SESIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA MICROBIÓLOGA PARASITÓLOGA
(MODALIDAD: SUSTENTACIÓN DE TESIS)

Siendo las 11:05 horas del 30 de noviembre de 2017, en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Biológicas y en presencia del jurado formado por los profesores que suscriben, se dio inicio a la sesión para optar al Título Profesional de Bióloga Microbióloga Parasitóloga de JOCELINE LILIANA NAVARRO ALOR.

Luego de dar lectura y conformidad al expediente N° 026-EPMP-2017, el titulando expuso su tesis: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE *Trachurus picturatus murphyi* "JUREL" Y *Aulacomya ater* "CHORO" COMERCIALIZADOS EN DIFERENTES MERCADOS DE LOS DISTRITOS DE SAN JUAN DE LURIGANCHO Y SAN MARTÍN DE PORRES, LIMA - PERÚ" y el Jurado efectuó las preguntas del caso calificando la exposición con la nota 19, calificativo: Aprobado con máximos honores.

Finalmente, el expediente será enviado a la Escuela Profesional de Microbiología y Parasitología, y al Consejo de Facultad para que se apruebe otorgar el Título Profesional de Bióloga Microbióloga Parasitóloga a JOCELINE LILIANA NAVARRO ALOR, se eleve lo actuado al Rectorado para conferir el respectivo título, conforme a ley.

Siendo las 12:45 horas se levantó la sesión.

Ciudad Universitaria, 30 de noviembre de 2017.

Dr. GERMAN VERGARAY ULFFE
(PRESIDENTE)

Mg. CARMEN MENDEZ FARRO
(ASESORA)

Mg. JORGE LEÓN QUISPE
(MIEMBRO)

Blgo. AUGUSTO DE LA CRUZ CALVO
(MIEMBRO)

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por ser mi fortaleza en los momentos difíciles, por guiar cada uno de mis pasos y poner en mi camino a grandiosas personas que me ayudaron a lograr mis objetivos.

A mis padres Liliana y Jaime, por su paciencia y comprensión, quienes con sus palabras de aliento nunca me dejaron decaer. Gracias por apoyarme en todo momento, por ser un ejemplo de sacrificio y perseverancia, y ser partícipe en cada una de las decisiones que tome en mi vida.

A mi hermano Jaime, por ser parte importante de mi vida y estar presente alegrándome cada día.

A la Mag. Carmen Méndez, mi maestra y asesora, por permitirme formar parte de su laboratorio y brindarme los materiales necesarios para realizar esta tesis, porque ésta no hubiera sido posible sin su gran ayuda y asesoramiento. Gracias por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su gran capacidad y conocimiento científico.

A mis compañeros del laboratorio de Control de Calidad de Alimentos, Aguas y Ambientes: Jaqueline, mi gran amiga y compañera de tesis, por apoyarme y motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación. Y Roger, por su paciencia y comprensión, por haber compartido conmigo sus conocimientos y absolver mis dudas. De igual forma agradecer a Elvira, quien en su momento formó parte del laboratorio, por su interés y preocupación en la realización de mi tesis, por brindarme su apoyo y, transmitirme sus vivencias y enseñanzas.

Finalmente y no menos importante, agradezco a todas las personas que participaron y me ayudaron en la realización de esta tesis.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL PERÚ	3
2.1.1 PESCADO “jurel”	4
A) Generalidades	4
B) Alteración microbiana	6
2.1.2 MOLUSCO BIVALVO “choro”	7
A) Generalidades	7
B) Alteración microbiana	8
2.2 CONSUMO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EN EL PERÚ	9
2.3 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS	12
2.3.1 DEFINICIÓN.....	12
2.3.2 EPIDEMIOLOGÍA.....	13
2.4 CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS	15
2.4.1 NORMATIVA VIGENTE	15
2.4.2 MICROORGANISMOS INDICADORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS.....	16
A) Bacterias aerobias mesófilas	16
B) <i>Staphylococcus aureus</i>	16
C) <i>Escherichia coli</i>	17
D) <i>Salmonella</i> sp.....	18
E) <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	19
E.1 Características generales	19
E.2 Epidemiología de <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	20
III. OBJETIVOS	23
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	24

4.1 MATERIAL BIOLÓGICO	24
4.1.1 MUESTRAS	24
4.1.2 CEPAS DE REFERENCIA	24
4.2 MÉTODOS	25
4.2.1 LUGAR DE MUESTREO	25
4.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA	25
4.2.3 INSPECCIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA.....	26
4.2.4 TOMA DE MUESTRA.....	28
4.2.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	28
A) Numeración de <i>Escherichia coli</i>	29
B) Detección de <i>Salmonella</i> sp	29
B.1 Aislamiento de <i>Salmonella</i> sp.	29
B.2 Confirmación de <i>Salmonella</i> sp.....	30
C) Detección de <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	31
C.1 Aislamiento de <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	31
C.2 Confirmación de <i>Vibrio cholerae</i> y <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	31
D) Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos	33
E) Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	34
4.2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	34
V. RESULTADOS	35
VI. DISCUSIÓN.....	53
VII. CONCLUSIONES	59
VIII. RECOMENDACIONES	60
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
X. ANEXOS.....	74

RESUMEN

Los moluscos bivalvos y pescados, son consumidos crudos o poco cocidos, como ocurre en nuestro país con el ceviche y los ahumados en frío, que tienen como común denominador la falta de cocción o el uso de técnicas como la acidificación o salazón en un nivel tal, que no impiden la sobrevivencia de agentes biológicos, ni de sus toxinas que potencialmente son causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), siendo responsables de diversas enfermedades diarreicas. En el presente trabajo, se determinó la calidad microbiológica de “jurel” y “choro” procedentes de treinta mercados de los distritos de San Juan de Lurigancho y de San Martín de Porres. Para ello, de cada puesto de mercado se tomaron muestras de “jurel” y “choro”, a las cuales se les realizó el recuento de aerobios mesófilos y recuento de *Staphylococcus aureus* según la metodología de ICMSF (2000); asimismo, se determinó la numeración de *Escherichia coli*, la detección de *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus* aplicando la metodología descrita en el FDA/BAM. Los resultados indicaron que el 56% del total de las muestras analizadas fueron consideradas “No aptas” para consumo humano; además, se observó que el 17% de las muestras de “jurel” y 63% de las muestras de “choro” superan los límites máximos permitidos establecidos para *E. coli*. Se aisló *Salmonella* sp. en el 7% de las muestras de “jurel” y el 20% de las muestras de “choro”. *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* no fueron detectadas en ninguna de las muestras analizadas. Se concluye que la mayor parte de las muestras de “choros” se consideran “No aptas” para consumo humano, constituyendo un riesgo para la salud de los consumidores.

Palabras claves: calidad microbiológica, microbiología de los alimentos, sanidad hidrobiológica, *Trachurus picturatus murphy*, *Aulacomya ater*.

ABSTRACT

Bivalve molluscs and fish are consumed raw or undercooked, as in our country with ceviche and cold smoked, which have as a common denominator the lack of cooking or the use of techniques such as acidification or salting at such a level, which do not impede the survival of biological agents, nor of their toxins that potentially cause foodborne diseases (ETA), being responsible for various diarrheal diseases. In the present work, the microbiological quality of "jurel" and "choro" was determined from thirty markets in the districts of San Juan de Lurigancho and San Martín de Porres. To do this, samples from "jurel" and "choro" were taken from each market position, to which the mesophilic aerobes were counted and *Staphylococcus aureus* was counted according to the ICMSF methodology (2000); also, the numbering of *Escherichia coli*, the detection of *Salmonella* sp., *Vibrio cholerae* and *Vibrio parahaemolyticus* was determined applying the methodology described in the FDA/BAM. The results indicated that 56% of the total samples analyzed were considered "Not suitable" for human consumption; In addition, it was observed that 17% of the "jurel" samples and 63% of the "choro" samples exceed the maximum allowed limits established for *E. coli*. *Salmonella* sp. was isolated in 7% of the "jurel" samples and 20% of the "choro" samples. *V. cholerae* and *V. parahaemolyticus* were not detected in any of the samples analyzed. It is concluded that most samples of "choros" are considered "Not suitable" for human consumption, constituting a risk to the health of consumers.

Key words: Microbiological quality, food microbiology, hydrobiological health, *Trachurus picturatus murphy*, *Aulacomya ater*.

I. INTRODUCCIÓN

Los moluscos bivalvos y pescados son los recursos pesqueros más importantes; primero, por ser los especímenes de mayor consumo por la población; y segundo, por constituir una importante fuente generadora de divisas (Ministerio de la Producción, 2008; FAO, 2010).

Los productos hidrobiológicos han sido tradicionalmente, alimentos populares en muchos lugares del mundo, y una fuente principal de aporte de proteínas de origen animal. Hoy en día, cada vez más personas, están optando por el consumo de los productos pesqueros como una alternativa alimenticia. Según el Sistema de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO – por sus siglas en inglés), el consumo per cápita de productos hidrobiológicos del Perú alcanzó un nivel de 22 kg anuales a fines del año 2011 (FAO, 2011); aumentando durante los últimos años (Ministerio de la Producción, 2015 a). Entre las especies de pescados más consumidas se encuentra el jurel, la sardina y la caballa, que aportan al consumidor entre el 15 y 16% de contenido proteico y ácidos grasos esenciales como el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA), los cuales pertenecen al grupo de ácidos grasos OMEGA-3 de cadena larga, y son importantes en diversas funciones de nuestro organismo (Sánchez, 2002; Ministerio de la Producción, 2010). En el caso de los mariscos, las especies más consumidas son la pota, choro, langostino y calamar (Del Carpio y Vila, 2010), en los cuales la proporción de proteínas varía entre el 10 - 20%, y gracias a su contenido de grasas poliinsaturadas disminuye el riesgo de formación de coágulos y protege al consumidor ante la aparición de enfermedades cardiovasculares (Hernández, 2010).

Los pescados y moluscos bivalvos desde su producción hasta su consumo pasan por una serie de etapas, en las cuales existe la posibilidad de que ingresen diferentes microorganismos a la matriz alimenticia, generando alteraciones que pueden ir desde cambios inofensivos en las características organolépticas del alimento, hasta

consecuencias graves causadas por las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) (Tecnología Pesquera, 2009). Estas alteraciones están relacionadas con la falta de infraestructura adecuada para mantener la cadena de frío, desde las embarcaciones o en la recolección en la costa, hasta el consumidor; la falta de higiene en la manipulación; la contaminación con materias extrañas o microorganismos y el fraude económico y sanitario, como el caso de la extracción de recursos de áreas prohibidas (FAO, 2012). Debido a ello, se originan problemas en el aprovechamiento y la conservación de la calidad de los pescados y moluscos bivalvos, alimentos extremadamente perecederos; motivo por el cual son muy vulnerables a manejarse en estado “alterado”, lo que genera grandes pérdidas económicas y alto riesgo para la salud de los consumidores (Pérez *et al.*, 2004; Galán *et al.*, 2008), ya que tienen la posibilidad de actuar como vehículos transmisores de microorganismos patógenos, especialmente cuando son consumidos crudos o poco cocidos, siendo responsables de diversas enfermedades diarreicas (Galán *et al.*, 2008; Sandoval y Saborio, 2008); lo que ha incrementado la preocupación del sector público por la inocuidad de estos alimentos.

Además de la escasa investigación, la falta de vigilancia, monitoreo y control con respecto a la calidad de estos productos pesqueros en los mercados del país, se hace necesario realizar el control sanitario de los productos hidrobiológicos en dichos lugares. Por esta razón, se realizó la evaluación microbiológica de *Trachurus picturatus murphyi* “jurel” y *Aulacomya ater* “choro” en los mercados de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres, con la finalidad de determinar la calidad microbiológica de estos productos e informar y medir el riesgo al que actualmente se expone la población al consumir los productos comercializados en los mercados de dichos distritos; asimismo promover la aplicación de los lineamientos para el expendio de productos hidrobiológicos, y de las buenas prácticas de higiene y de manipulación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 PRODUCCIÓN PESQUERA EN EL PERÚ

El Perú es considerado como una potencia pesquera mundial, junto a países como China, Indonesia, Estados Unidos de América y Japón, destina la mayor parte de su producción a la elaboración de productos para consumo humano indirecto (harina y aceite de pescado) y a la exportación de productos con valor agregado, aportando anualmente entre el 6% y 8% del total de divisas, lo que representa el 0.5% del producto bruto interno (Del Carpio y Vila, 2010; FAO, 2014).

La actividad pesquera peruana está tradicionalmente sustentada en los recursos pesqueros marinos pelágicos, principalmente en la anchoveta y en otros recursos como la sardina, jurel y caballa; que en el 2001, significaron el 98% de la captura total (Sánchez, 2002).

De estos, la anchoveta, con un 83% de la participación en la captura total en el 2001, está casi en su totalidad dirigida a la producción de harina de pescado. De igual manera, la sardina, es destinada principalmente para la producción de harina de pescado, sin embargo también se utiliza como materia prima para la producción de conservas o productos congelados para consumo directo o carnada. En el caso del jurel y la caballa, vienen siendo utilizadas crecientemente en la producción de harina de pescado; además de utilizarse para el consumo humano directo al estado fresco o salado, a pesar de los mayores márgenes de utilidad que se obtendrían si se usaran para el consumo humano directo al estado fresco o salado (Sánchez, 2002).

Por otro lado, en la pesquería demersal o de arrastre costero, el principal recurso explotado es la merluza, que mayormente se dirige a la industria del congelado (Sánchez, 2002). La captura total de este recurso fluctuó entre 142 mil de toneladas en el año 1998 y 35,5 mil

de toneladas en el 2006; mostrando una tendencia descendente. No obstante, en los últimos 5 años los desembarques de especies demersales se muestran algo estables alrededor de las 40 mil toneladas (FAO, 2010).

Otra pesquería importante es la denominada artesanal o de menor escala que es ejercida por embarcaciones pesqueras con capacidad de hasta 32,6 m³, sobre recursos ubicados mayormente en la zona litoral costera peruano y el principal destino de sus capturas es el abastecimiento para consumo humano directo fresco. Las especies costeras mayormente extraídas por las pesquerías artesanales han representado montos entre 27 mil y 77,5 mil toneladas anuales en los diez últimos años. Las especies de mayor captura fueron el pejerrey, liza y lorna. Entre otros recursos desembarcados por esta pesquería aparecen los siguientes: crustáceos como los langostinos (alrededor de los 15 mil toneladas), y moluscos como la concha de abanico (25 mil toneladas) y calamar (15 mil toneladas anuales) (FAO, 2010).

2.1.1 PESCAO “jurel”:

A) Generalidades:

NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Trachurus picturatus murphyi</i>
NOMBRE COMÚN	Jurel

El jurel es una especie pelágica, típicamente ectotérmica de forma hidrodinámica, recubierta por escamas y dotada de dos conjuntos de aletas emparejadas y de varias aletas individuales. Presenta una coloración azul grisácea en el dorso, los lados y el vientre son plateados. Vive en ambientes relativamente cálidos, con rango de temperatura del agua que oscila entre 14°C y 23°C. La salinidad puede variar entre 34,80 y 35,25 UPS (Instituto del Mar del Perú, 2007).

Se caracteriza por su alto grado de dispersión, se encuentra frente a nuestras costas entre las 200 y 350 millas. Verticalmente, se presenta sobre los 100 m de profundidad en años normales, sobrepasando los 200 m en años anormales (Figura 1) (Instituto del Mar del Perú, 2007).

El jurel tiene hábitos gregarios, forman cardúmenes. La distribución y concentración de sus cardúmenes guardan cierta relación con la variación e interacción de las masas de agua frente a nuestro litoral. Se acerca a la costa durante el verano o en años cálidos (El Niño) y se aleja en los meses de invierno o en años fríos (La Niña) (Instituto del Mar del Perú, 2007).



Figura 1. Distribución de *Trachurus picturatus murphyi* "jurel". **Fuente:** Instituto del Mar del Perú, 2007.

B) Alteración microbiana:

La carga microbiana en los peces vivos es un reflejo de la microbiota de su entorno en el momento de su pesca o captura, por ello suelen encontrarse bacterias en la piel, agallas y el tracto intestinal, mientras que el tejido muscular y los órganos internos son normalmente estériles. Al morir, la musculatura de los pescados es invadida por las bacterias que se encuentran en el tracto intestinal, dándose inicio al fenómeno del deterioro que conduce a la ulterior putrefacción del pescado. Las enzimas propias del pescado contenidas tanto en su musculatura (catepsinas) como en los órganos digestivos, una vez cesada la actividad vital, empiezan a “digerir” al propio pescado que las contiene, generando así dos fenómenos importantes: por un lado la degradación que ellas mismas producen y por otro, las condiciones para que las bacterias de la putrefacción invadan y actúen. Tanto las bacterias como las enzimas operan en función directa de la temperatura, o sea que a mayor temperatura, más rápida será su actividad y más rápido el deterioro del pescado (Ayala, 2006; Avdalov, 2007).

Los microorganismos se desarrollan principalmente cuando se alcanza un pH favorable para su crecimiento (mayor de 6,5), dando lugar al crecimiento exponencial de las bacterias que alcanzan poblaciones del orden de 10^8 a 10^9 UFC/g de músculo, aproximadamente a los 8-10 días de almacenamiento a 0°C. El crecimiento bacteriano acelerado es el principal factor que limita el tiempo de vida comercial del pescado produciendo su alteración y la aparición de olores desagradables (Tecnología Pesquera, 2009).

Las bacterias comúnmente implicadas en la alteración de este producto son especies de *Shewanella* y *Pseudomonas*, siendo *Shewanella putrefaciens* la que predomina a bajas temperaturas. Las bacterias Gram negativas que predominan en el pescado descompuesto a temperaturas altas (10 - 37°C) son *Aeromonas*, *Vibrio*, y posiblemente bacterias

coliformes. Además el pescado desde su captura hasta llegar al consumidor final, entra en contacto con diversidad de superficies, como los utensilios de trabajo, los equipos, las manos del manipulador o expendedor, entre otros; por esto no es raro que el pescado fresco, excesivamente manipulado, presente un número elevado de bacterias Gram positivas, entre las que se incluyen corineiformes, *Micrococcus*, *Bacillus* y *Staphylococcus*. También suelen presentar niveles bajos de *Enterobacteriaceae* (Avdalov, 2007; Tecnología Pesquera, 2009).

2.1.2 MOLUSCO BIVALVO “choro”:

A) Generalidades:

NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Aulacomya ater</i>
NOMBRE COMÚN	Choro

Es una especie de molusco bivalvo, filtrador inmóvil, que se caracteriza por tener el cuerpo aplanado lateralmente y tener dos conchas unidas en el dorso, que cubren por completo el cuerpo del animal. El interior de las valvas es nacarado; mientras que externamente son de color negro-azuloso brillante a café oscuro, presentan estrías concéntricas de crecimiento y marcadas costillas radiales (Institución de Fomento Pesquero, 2009).

Esta especie bentónica vive en aguas por lo general poco profundas y cercanas a la costa, adherida, gracias a su biso, a distintos sustratos duros como piedras, rocas, arcilla dura y arena. Se distribuye geográficamente en el Pacífico desde Callao (Perú) hasta el Estrecho de Magallanes (Chile) y en el Atlántico, desde el sur de Brasil hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas (Institución de Fomento Pesquero, 2009).

B) Alteración microbiana:

La microbiota de los moluscos bivalvos depende enormemente de la calidad del agua donde residen, la calidad del agua de lavado y de otros factores, como puede ser la temperatura del agua donde se han recogido, la zona de pesca y la estación del año; es decir, es un reflejo del agua donde se ha capturado o desarrollado (Jay *et al.*, 2005; Montville y Matthews, 2009).

Desde el punto de vista bioquímico, la alteración de este producto comprende actividades proteolíticas y sacarolíticas. Se acumulan amoníaco, otras aminos y ácidos, por lo que el pH de los moluscos cae durante la alteración de 6,2 a 5,8 o menos, causando que predomine entre la microbiota alterante las bacterias proteolíticas Gram negativas (*Pseudomonas* y *Vibrio*) y sacarolíticas (*Lactobacillus*) (Pascual y Calderón, 2000; Tecnología Pesquera, 2009).

Además, existe la posibilidad de que estos productos puedan estar contaminados con microorganismos patógenos derivados de las aguas residuales producto de actividades humanas, por ello no es raro encontrar coliformes, virus y bacterias patógenas de origen entérico como: *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* y *Staphylococcus aureus* enterotoxigénico, que en condiciones normales no forman parte de la población bacteriana residente (Pascual y Calderón, 2000; Galán *et al.*, 2008; Tecnología Pesquera, 2009); y se consideran importantes en seguridad alimentaria ya que pueden ocasionar enfermedades gastrointestinales que puede variar desde una diarrea no complicada, hasta la muerte con una enfermedad grave con diarrea fulminante, coma y muerte en pocas horas (Todar, 2009).

2.2 CONSUMO DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EN EL PERÚ

Los recursos hidrobiológicos destinados al Consumo Humano Directo durante el año 2015 alcanzaron un volumen de aproximadamente 1252,9 miles de TM, que representa el 25,3% del total de desembarques. En dicho año, el 51,5% de los desembarques destinados al consumo humano directo fue para consumo de productos congelados, seguido por el consumo de productos al estado fresco con el 34,8%, el 9,4% para la industria de productos enlatados y el 4,4% utilizada por la industria de productos curados (Tabla 1) (Ministerio de la Producción, 2015 b).

Tabla 1. Evolución de la actividad productiva del sub sector pesquero.

Tipo de Utilización	2015 (Ene – Dic)	%
Total	4943,2	100%
Consumo Humano Directo	1252,9	25,3%
Enlatado	117,5	9,4%
Congelado	644,7	51,5%
Curado	55,1	4,4%
Fresco	435,6	34,8%

Fuente: Ministerio de la Producción, 2015 b.

De esta manera, el consumo per cápita de productos hidrobiológicos del Perú alcanzó un nivel de 22 kg anuales a fines del año 2011 (FAO, 2011); aumentando durante los últimos años. Dicho nivel fue uno de los más altos de Latinoamérica, superando a países como Chile, Argentina, Brasil, Ecuador y México; sin embargo es mucho menor que el observado en otros países considerados como potencias pesqueras, tal como se puede apreciar en la Tabla 2 (Ministerio de la Producción, 2015 a).

Tabla 2. Consumo per cápita aparente anual de productos hidrobiológicos en países considerados como potencias pesqueras.

Países	Consumo anual per cápita aparente en kg (2011)
Japón	53.7
China	32.8
Indonesia	28.5
Perú	22.0

Fuente: Ministerio de la Producción, 2015 a.

De los recursos hidrobiológicos, los más consumidos son los pescados frescos o congelados, los productos de conservas de pescado y por último los mariscos. Este patrón de consumo deja evidencia, de la gran preferencia que existe por los pescados frescos y congelados (Ministerio de la Producción, 2015 a).

Los productos frescos se destinan principalmente al consumo doméstico, y su abastecimiento se realiza básicamente en la región costera del país presentando un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años. Las especies de pescado consumidas en estado fresco se caracterizan por ser pelágicas como el jurel, sardina y caballa, a excepción de la merluza, y de relativo bajo costo, siendo este último factor el más influyente en la preferencia de los consumidores. Existe adicionalmente un pequeño mercado de pescado de carne blanca, caracterizado por su escasez y alto costo, que lo hace inaccesible a las clases populares (Sánchez, 2002).

Durante el período 2010 - 2014, el porcentaje de hogares que reportan haber adquirido productos hidrobiológicos en las dos semanas previas a la encuesta se ha incrementado

de 74% a 82%, tal como se aprecia en el Figura 2. Ello evidencia que los productos hidrobiológicos tienen presencia en la canasta familiar de un importante porcentaje de los hogares peruanos (Ministerio de la Producción, 2015 a).

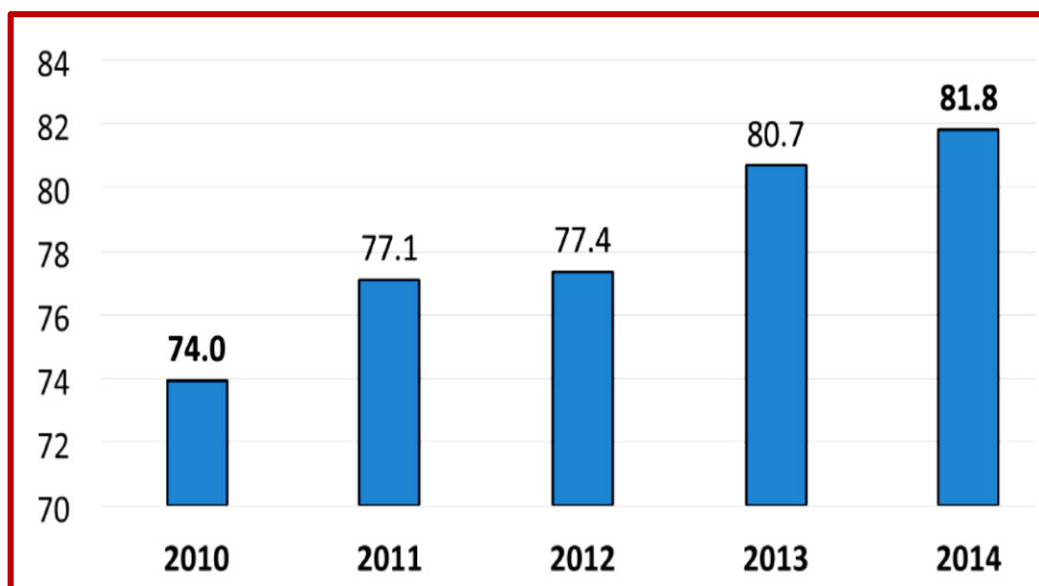


Figura 2. Porcentaje de hogares que reportan haber adquirido productos hidrobiológicos en los últimos quince días 2010 - 2014. **Fuente:** Ministerio de la Producción, 2015 a.

A nivel nacional durante el año 2014, el 63% de los hogares que compró pescados y mariscos, lo hizo a través del canal de mercado (el 93% de dichos casos corresponde a mercado mayorista), mientras que el 34% lo hizo a través de bodegas, convirtiéndose así en el segundo canal preferido. En la Figura 3 se puede apreciar que en todas las regiones naturales el canal en el que la mayoría de los hogares realiza sus compras de hidrobiológicos es el mercado, seguramente porque es aquél que se encuentra más accesible al público en términos de precios de venta y cercanía a los hogares. La bodega o comercio minorista también adquiere protagonismo, especialmente en los casos de la sierra y la selva; mientras que el supermercado (canal moderno) sobresale solamente en el caso de Lima Metropolitana (Ministerio de la Producción, 2015 a).

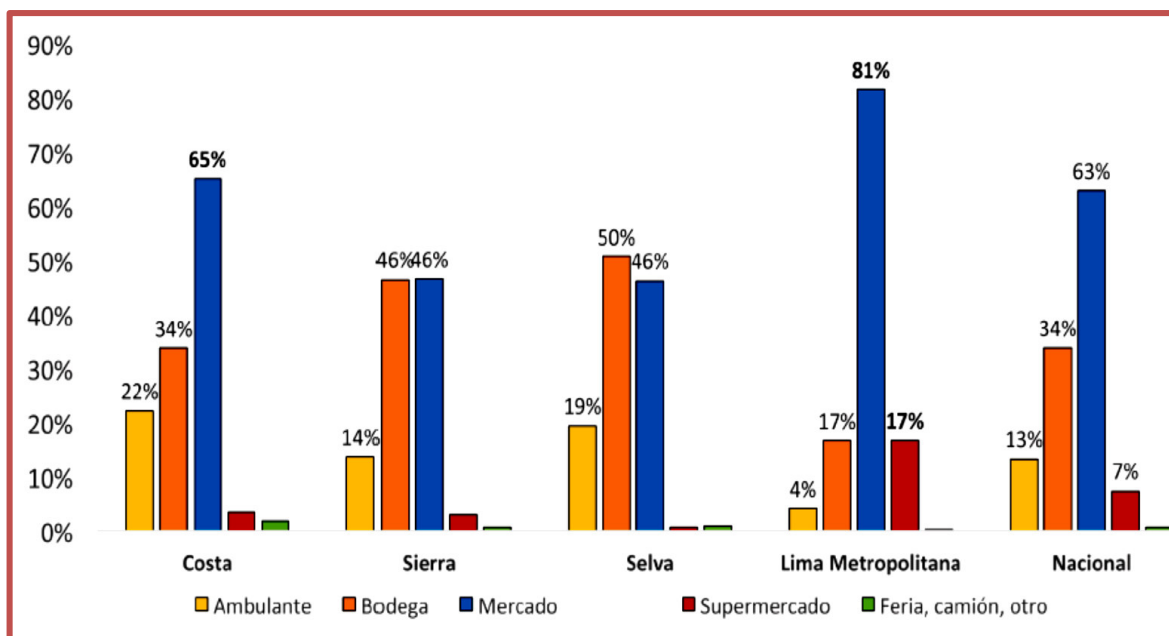


Figura 3. Principales lugares de compra de productos hidrobiológicos para consumo en el hogar - 2014. **Fuente:** Ministerio de la Producción, 2015 a.

2.3 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS

2.3.1 DEFINICIÓN:

Los productos hidrobiológicos, como cualquier otro alimento, pueden ser causantes de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), se llaman de esta manera porque los alimentos se comportan como vehículos de transmisión funcionando como contenedores de organismo dañinos para la salud de la población (Galán *et al.*, 2008).

Se han analizado algunos brotes de enfermedades relacionadas con varias clases de productos pesqueros y se detectaron que los principales problemas asociados a estos productos son su aprovechamiento, la conservación de su calidad y su posibilidad de actuar como vehículos transmisores de microorganismos patógenos, lo que genera un riesgo potencial para salud humana, al ser consumidos crudos o poco cocidos (Galán *et al.*, 2008).

2.3.2 EPIDEMIOLOGÍA:

El estudio realizado por la Secretaría Regional Ministerial de Chile (SEREMI) ha analizado brotes e intoxicaciones por enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), revelando que en 2011 el 25% de los brotes por este tipo de enfermedades fueron asociados al consumo de pescados y mariscos, un 5% menos en comparación al 2012, año en que el porcentaje correspondió a un 30% del total de brotes notificados (Rojas, 2013). En el 2013 hubo 58 brotes con 238 intoxicados por consumo de pescados y mariscos; mientras que en el 2014, se registraron 15 brotes con 60 enfermos, es decir, una reducción de un 74% en la cantidad de enfermos (Secretaría Regional Ministerial de Chile, 2014). En 2016, hubo 76 brotes de Enfermedades de Transmisión Alimentaria (ETA) asociadas con mariscos y pescados, que representan casi un 30% del total de enfermedades alimentarias registradas en el año. En lo que va del 2017 se registran 20 brotes asociados con el consumo de mariscos y pescados (Secretaría Regional Ministerial de Chile, 2017 a y b). Sobre la base del registro etiológico de los brotes de ETA, se calculó la frecuencia de aislamiento para cada tipo de agente, destacando *Salmonella* spp., en menor frecuencia *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae* y *E. coli* diarreogénico (Olea *et al.*, 2012; Alerte *et al.*, 2012; Ministerio de Salud de Chile, 2014; Ulloa, 2016).

A su vez, en México en el año 2006, se realizó un estudio para determinar la calidad microbiológica del pescado crudo y preparado de manera artesanal en el mercado Hidalgo de San Pedro Cholula, donde se encontró que el 17% de los pescados crudos y el 75% de pescados cocinados de manera artesanal superaban los límites máximos permitidos para aerobios mesófilos. Asimismo, no se observó la presencia de *Staphylococcus aureus* (Morales, 2007). Otro estudio realizado en México en el 2008, resalta la presencia de 4 especies de *Streptococcus* aisladas de la región muscular de 64 muestras de pescados, y la ausencia de *Staphylococcus aureus* en dicha área (Romero y Negrete, 2011).

Por otro lado, en Costa Rica en el año 2001, como parte de la vigilancia de las muertes por diarrea se estudiaron 17 muestras fecales de pacientes que reportaron haber consumidos productos marinos; en las cuales se encontró la presencia de *E. coli* del 71% de muestras analizadas (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2002). Sin ir más lejos en el 2008, se reportaron más de 1200 personas hospitalizadas debido a brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (6%), entre las principales causas de hospitalización fueron: *Salmonella* (62%), *E. coli* productora de la toxina Shiga (17%) y Norovirus (7%). Mientras que de 22 casos de muertes atribuidas a enfermedades transmitidas por los alimentos, sólo 3 de ellas fueron relacionadas con *E. coli* (CDC, 2011).

Para finalizar, en el Perú en el año 2001 se realizó la evaluación microbiológica de productos acuicolas del Terminal Pesquero de Ventanilla, en el cual las muestras fueron sometidas a ensayos de detección de *Salmonella*, *Vibrio cholerae* 01 y 0139, *Listeria monocytogenes*, así como a la numeración de coliformes fecales y *Escherichia coli*. Identificándose *Salmonella* spp. en correspondientes *Cancer* spp (cangrejo) y *Trachurus picturatus murphyi* (jurel); y en el caso de las conchas de abanico y cangrejo se observó que superaron los límites máximos permisibles. Llegando a la conclusión que los productos pesqueros expendidos en ese mercado constituían un peligro para el consumidor (Carbajal *et al.*, 2003). Recientemente, se realizó un estudio en pescados y moluscos bivalvos procedentes del mercado pesquero de Ventanilla, para ello se analizaron 254 muestras entre pescados y moluscos, aislándose 15 cepas de *V. parahaemolyticus*, 9 (7,5%) en pescados y 6 (4,5%) en moluscos bivalvos. De estas, tres (20%) presentaron fenómeno de Kanagawa positivo indicando la producción de la hemolisina termoestable directa (TDH). Una cepa TDH-positiva aislada en una muestra pescado fue serotipo O3:K6, siendo el primer reporte de la cepa pandémica O3:K6 de *Vibrio parahaemolyticus* aislada de fuente no humana en el Perú (Aliaga *et al.*, 2010).

2.4 CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS

2.4.1 NORMATIVA VIGENTE:

La Norma Técnica Sanitaria N° 071-Vol. 01 de la Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA establece las condiciones microbiológicas de calidad sanitaria e inocuidad que deben cumplir los alimentos y bebidas en estado natural, elaborados o procesados, para ser considerados aptos para el consumo humano. En tal sentido, para que un alimento se considere apto para consumo humano debe cumplir con la totalidad de los criterios microbiológicos correspondientes a su grupo o subgrupo.

Tabla 3. Criterios microbiológicos aplicados a productos hidrobiológicos, según NTS N° 071 MINSA/DIGESA V.01. Ítem XI.1 para “jurel” e ítem XI.3 para “choro”.

XI. PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS						
XI.1 Productos hidrobiológicos crudos (frescos, refrigerados, congelados, salpessos o ahumados en frío)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30°C)	2	3	5	2	5×10^5	10^6
<i>Escherichia coli</i>	4	3	5	3	10	10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10^2	10^3
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
<i>Vibrio cholerae</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
XI.3 Moluscos y crustáceos (frescos, refrigerados o congelados)						
Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (30°C)	1	3	5	3	5×10^5	10^6
<i>Escherichia coli</i>	6	2	5	0	230/100g	---
<i>Staphylococcus aureus</i>	7	3	5	2	10^2	10^3
<i>Salmonella</i> sp.	10	2	5	0	Ausencia/25g	---
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	---

Fuente: Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, 2008.

2.4.2 MICROORGANISMOS INDICADORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS:

A) Bacterias aerobias mesófilas:

Las bacterias aerobias mesófilas son aquellos microorganismos capaces de multiplicarse en aerobiosis a unas temperaturas medias, comprendidas entre 25 y 40 – 45°C. Estos microorganismos tienen una tasa de crecimiento bastante elevada y su tiempo de generación es corto (Pascual, 1989; Pascual y Calderón, 2000). Normalmente, se van a cultivar de forma óptima a $31 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 72 horas, en un agar determinado para dar unas colonias visibles y poder realizar el recuento correspondiente (Pascual, 1989). El recuento de microorganismos aerobios mesófilos va a incluir los microorganismos patógenos y no patógenos; y refleja las condiciones de manipulación, el grado de frescura o el estado de descomposición y la calidad sanitaria de los alimentos (Abuxapqui *et al.*, 1996).

B) *Staphylococcus aureus*:

Staphylococcus aureus pertenece a la familia *Micrococcaceae* y son cocos gram positivos, es un componente normal de la microflora humana autóctona y es transportado en forma asintomática en varias partes del cuerpo. Algunas cepas son capaces de producir una toxina termoestable la cual está involucrada en los síndromes de intoxicación alimentaria en el hombre. La contaminación de alimentos por *S. aureus*, está asociada con una gastroenteritis, que se manifiesta con náuseas, vómito, calambres abdominales y diarrea (Félix *et al.*, 2005).

Debido a la ubicuidad de los estafilococos en los humanos, ambiente y animales hace necesario que se tomen medidas sanitarias en las operaciones de procesamiento y manipulación del alimento, así como un estricto control de las medidas de prevención para

evitar el crecimiento bacteriano y la consiguiente producción de toxinas (Félix *et al.*, 2005). Su presencia en gran número en los alimentos, es indicativa de contaminación a partir de piel, boca y fosas nasales de los manipuladores, y significa que la temperatura de conservación no ha sido la adecuada, así como tampoco la limpieza y desinfección de los utensilios (Abuxapqui *et al.*, 1996).

C) *Escherichia coli*:

Escherichia coli pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* y al género *Escherichia*. Es una bacteria Gram-negativa, de forma bacilar corta, catalasa positiva, oxidasa negativa y anaerobia facultativa. La mayoría de las cepas son capaces de fermentar la lactosa con producción de ácido y gas una vez ha pasado 24 - 48 horas (Adams y Moss, 1997). Puesto que *E. coli* es un huésped del tracto intestinal, fuera de éste va a vivir durante muy poco tiempo (Pascual y Calderón, 2000). Muchas de las cepas de *E. coli* no producen enfermedad, y se consideran comensales saprófitos. Sin embargo, algunas cepas son patógenas debido a la adquisición de factores de virulencia específicos que les confieren la capacidad de producir una amplia variedad de infecciones en seres humanos y animales, tanto de tipo entérico (diarreas, disentería, colitis hemorrágica, síndrome urémico hemolítico y enfermedad de los edemas) como extraintestinales (infecciones del tracto urinario, bacteriemias o septicemias, meningitis, peritonitis, mastitis, e infecciones respiratorias y de heridas) (Martínez, 2012). Dado su fácil cultivo, su carácter patogénico y su supervivencia en agua, se ha adoptado como indicador de contaminación fecal y de la posible presencia de patógenos entéricos (ICMSF, 2000 a). Está presente de forma habitual en las heces, por lo que se establece como posible contaminación fecal en los alimentos, ya sea a través de los manipuladores de alimentos o del uso de aguas contaminadas (Abuxapqui *et al.*, 1996); además han sido implicados frecuentemente en distintos brotes de enfermedad. La mayoría de los brotes relacionados con este microorganismo han sido debido al consumo de carne

picada de vacuno poco cocida y de alimentos elaborados con leche cruda (Doyle y Padye, 1989).

D) *Salmonella* sp:

El género *Salmonella* pertenece a la familia *Enterobacteriaceae*. Son bacilos pequeños, gram-negativos, no esporulados, habitualmente móviles mediante flagelos peritricos aunque hay algunas especies que son inmóviles (Pascual y Calderón, 2000). El tamaño oscila de 0,3 μm x 1,0 - 1,6 μm . Son anaerobios facultativos, quimiorganótrofos y poseen un metabolismo oxidativo y fermentativo, produciendo ácido y, a menudo, gas. Son catalasas positivas y oxidasas negativas (Bourdegois *et al.*, 1994). Crecen en citrato como única fuente de carbono, descarboxilan la lisina y la ornitina y no hidrolizan la urea (Doyle *et al.*, 1997).

Salmonella es un agente zoonótico ubicuo (Adams y Moss, 1997), se encuentra en el tracto gastrointestinal de hombres y animales (aves, reptiles, animales de granja, perros, gatos y roedores) (Pascual, 1989; Jay *et al.*, 2005). Se excretan a través de las heces, desde donde pueden ser transmitidos por insectos y otros seres vivos a un gran número de lugares.

Existen 2 especies de *Salmonella*: *S. enterica* y *S. bongori*, las cuales están divididas en subespecies y serotipos. La única especie de *Salmonella* de interés clínico es *S. entérica*, con sus serotipos *Salmonella typhi* y *Salmonella paratyphi* que son causantes de septicemia. Además existen más de 2300 serotipos de *Salmonella* que producen una infección intestinal conocida como salmonelosis (Almenar, 2014; Uribarren, 2015), que se adquiere por la ingesta de alimentos o bebidas que están contaminados por haber sido manipulados en condiciones que favorecen la proliferación del microorganismo (Organización Mundial de la Salud, 1976).

E) *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*:

E.1 Características generales:

Son bacilos Gram negativos, anaerobios facultativos y oxidasas positivas, miden de 0,5 a 0,8 μ de diámetro por 1,426 μ de largo, son móviles en medios líquidos por su flagelo polar, no forman endosporas, con metabolismo respiratorio fermentativo y quimiorganotrofos (Krieg *et al.* 1984; Finch *et al.*, 1987; Mulder *et al.*, 1989). Crecen a diferentes grados de salinidad y se caracterizan por ser sensibles a desinfectantes como el cloro, a la ebullición, a la desecación y a los antibióticos como tetraciclina (Ogg *et al.*, 1989; Mitra *et al.* 1996; Pérez-Rosas y Hazen, 1998).

Se encuentran principalmente en hábitats acuáticos en las regiones de clima tropical o templado; permanece en sedimentos de aguas costeras, en la desembocadura de los ríos, bahías y estuarios donde se asocia a menudo con algas, plancton, conchas, caparazones, crustáceos, moluscos y otros seres vivos para sobrevivir, prolifera en verano cuando la temperatura del agua supera los 20°C (Brayton *et al.*, 1987; Hackney y Dicharry, 1988; Islam, 1990; Avendaño *et al.*, 2006; Silva, 2007; García-Lázaro *et al.*, 2010).

Los microorganismos sobreviven en la superficie de todos los alimentos durante cinco días a temperatura ambiente y hasta diez días si la temperatura se mantiene entre 5 y 10 grados. Sobreviven a la congelación, aunque es más difícil la proliferación, lo que puede impedir que se alcance la cantidad de microorganismos capaces de provocar la infección en el individuo. Las enfermedades gastrointestinales ocasionadas por estas bacterias se transmiten por ingestión de cualquier alimento contaminado crudo o mal cocido. También se puede transmitir por contaminación cruzada al ingerir cualquier alimento que haya tenido contacto con mariscos o agua contaminada (Avendaño *et al.*, 2006; Silva, 2007).

E.2 Epidemiología de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*:

El género *Vibrio* comprende 75 especies, de las cuales 12 son consideradas patógenas para el ser humano (Heitmann *et al.*, 2005), ocasionando enfermedades gastrointestinales que pueden variar desde una leve diarrea no complicada, hasta una enfermedad grave con diarrea fulminante, coma y muerte en pocas horas (Todar, 2009). La patogenicidad relativa de cada especie difiere considerablemente, siendo moderada para el caso de la especie *Vibrio parahaemolyticus*, mientras que para *Vibrio cholerae* y *Vibrio vulnificus* es severa (Rodríguez, 2000).

Vibrio cholerae es la de mayor interés, ya que es responsable del cólera epidémico, el cual es un problema de salud pública de importancia creciente. El continente más afectado es África (más del 90% de los casos notificados), seguido de lejos por Asia y América. Mientras que en Estados Unidos, Europa y Oceanía sólo se notifican casos esporádicos, casi siempre importados (Figura 4) (García-Lázaro *et al.*, 2010).

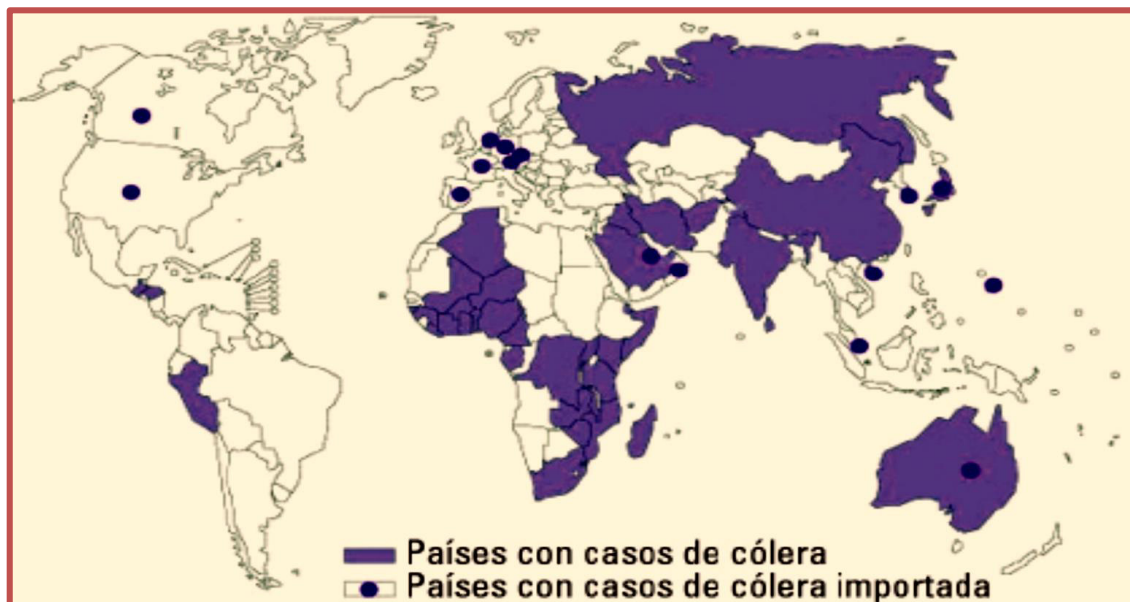


Figura 4. Distribución mundial de casos de cólera en los años 2002 - 2003.

Fuente: García-Lázaro *et al.*, 2010.

Sin embargo, como consecuencia de los cambios climáticos generados por el calentamiento global, se han presentado casos de gastroenteritis reemergentes en diferentes partes del mundo, producidos por otra especie del género *Vibrio*, el *Vibrio parahaemolyticus* (Bag *et al.*, 1999; Hernández, 2005).

Vibrio parahaemolyticus causa diarrea en todo el mundo, siendo responsable de hasta el 20% de los casos de diarrea aguda en países en vías de desarrollo, del 24% de las intoxicaciones alimentarias en Japón y de brotes diarreicos por manipulación inadecuada de productos marinos. Recientemente se han descrito brotes en Sudamérica y en las costas europeas. Se calcula que en el 70% de los casos, el vehículo de transmisión son las ostras consumidas crudas (García-Lázaro *et al.*, 2010).

En América Latina, *Vibrio cholerae* se considera una enfermedad reemergente, ya que reapareció después de una disminución significativa de su incidencia, favorecida por factores sociales, culturales y ambientales (Bahamonde y Stuardo, 2013).

Dentro del período 1991 - 2011, la mayor cantidad de casos de cólera notificados en América Latina se dio durante los dos primeros años, en 1991 y 1992. En los cinco años siguientes se registraron descensos drásticos en la morbilidad; en 1998 la tendencia que se revirtió cuando se produjo un aumento superior a 300%. A partir de entonces, entre 1999 y 2009 las notificaciones de casos recobraron una tendencia descendiente significativa, que resultó en ninguna notificación de casos entre 2006 y 2007. El año 2010, sin embargo, marcó la reemergencia de la epidemia de cólera, situación que empeoró aún más al año siguiente (Bahamonde y Stuardo, 2013).

El Perú fue azotado por 3 de pandemias de cólera, la última ocurrida en 1991. Desde su aparición en 1991, las infecciones causadas por *V. cholerae* fueron incrementándose de forma explosiva llegando a producir 322 562 casos en ese año; se mantuvieron tasas altas

los primeros años y luego fueron disminuyendo progresivamente. En 1998 se observó un rebrote de los casos de cólera que fue asociado con el fenómeno de El Niño que se inició en el invierno de 1997 extendiéndose hasta el verano de 1998. En el 2002 se reportaron los últimos casos y hasta la fecha no se han reportado nuevos casos de cólera en Perú (Elliot *et al.*, 1995; Gavilán y Martínez-Urtaza, 2011).

Durante el transcurso de la epidemia del cólera en Perú en los años 90, se inició la investigación rutinaria de *Vibrio* en muestras clínicas en el país. La implantación del estudio rutinario de la presencia de vibrios en muestras de heces en hospitales y laboratorios referenciales a lo largo del Perú permitió detectar casos de infección asociados con otra especie de *Vibrio*, *V. parahaemolyticus*. Los casos detectados fueron esporádicos, y normalmente debidos al consumo de productos marinos crudos durante los meses de calor. La aparición de *V. parahaemolyticus*, también estuvo asociada a la presencia del fenómeno de El Niño (Fuenzalida *et al.*, 2007). Debido a la dispersión de las aguas, el brote epidémico de *Vibrio parahaemolyticus* en Perú se extendió hasta Antofagasta, donde se detectaron los primeros casos (Gavilán y Martínez-Urtaza, 2011).

Desde 1997, los casos de *Vibrio parahaemolyticus* tuvieron un retroceso notable hasta casi desaparecer. Sin embargo, en 2004 se produjo un nuevo brote de infección en Sudamérica, de dimensiones desconocidas. Detectándose más de 3600 casos en el 2004 y 10984 casos en el 2005 (Gavilán y Martínez-Urtaza, 2011).

Durante el verano de 2009, se detectó un nuevo brote de *V. parahaemolyticus* en el norte del Perú. Estas infecciones fueron asociadas al consumo de productos marinos. A pesar del brote epidémico de 2009, la incidencia de infecciones por *V. parahaemolyticus* en Perú ha disminuido considerablemente (Gavilán y Martínez-Urtaza, 2011).

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la calidad microbiológica de *Trachurus picturatus murphyi* “jurel” y *Aulacomya ater* “choro” procedentes de treinta mercados de los distritos de San Juan de Lurigancho y de San Martín de Porres.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Cuantificar la presencia de aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en *Trachurus picturatus murphyi* “jurel” y *Aulacomya ater* “choro” procedentes de los mercados de San Juan de Lurigancho y de San Martín de Porres.
- Detectar la presencia de *Salmonella* sp., de *Vibrio cholerae* y de *Vibrio parahaemolyticus*.
- Determinar las condiciones higiénico-sanitarias de los puestos registrados en los mercados de San Juan de Lurigancho y de San Martín de Porres donde se expenden los productos hidrobiológicos a evaluar.
- Determinar si las condiciones higiénico-sanitarias influyen en la presencia de los microorganismos estudiados en *Trachurus picturatus murphyi* “jurel” y *Aulacomya ater* “choro”.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 MATERIAL BIOLÓGICO

4.1.1 MUESTRAS:

Las especies a estudiar fueron: *Trachurus picturatus murphyi* (“jurel”) y *Aulacomya ater* (“choro”), las cuales fueron seleccionadas por ser las de mayor consumo por la población, según la Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística del Ministerio de la Producción (Ministerio de la Producción, 2008).



Figura 5. Especies estudiadas: **(A)** *Aulacomya ater* “choro”. **(B)** *Trachurus picturatus murphyi* “jurel”.

4.1.2 CEPAS DE REFERENCIA:

Se utilizaron las siguientes cepas como controles: *Escherichia coli* ATCC 3128, *Enterobacter aerogenes* ATCC 3128, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 y *Vibrio cholerae* ATCC 14033, las cuales fueron proporcionadas por el Laboratorio Control de Calidad de Alimentos, Aguas y Ambientes de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 LUGAR DE MUESTREO:

Los mercados de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres fueron elegidos por ubicarse en los lugares más populosos y concurridos; por ende el alcance que tuvo el estudio abarcó a gran parte de la población.



Figura 6. Localización de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

Fuente: Google.

4.2.2 TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se tomó como base el trabajo realizado por Dueñas (2008), en donde se obtuvo un porcentaje de 2% y 4% de muestras positivas en pescados y moluscos, respectivamente; y se aplicó la fórmula descrita por Díaz (2011):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{D^2}$$

En donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Nivel de confianza al 95%, equivale a 1,96

p: Probabilidad de éxito, o proporción esperada

q: Probabilidad de fracaso

D: Precisión, equivale a 0,05

✎ Para pescado “jurel”:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,02) \times (0,98)}{(0,05)^2}$$

$$n = 30,1$$

✎ Para molusco bivalvo “choro”:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,04) \times (0,96)}{(0,05)^2}$$

$$n = 59$$

Se evaluó 120 muestras en total (60 muestras de pescados “jurel” y 60 muestras de moluscos bivalvos “choro”).

4.2.3 INSPECCIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA:

Se elaboró una ficha de inspección higiénico-sanitaria (Anexo 1) tomando como referencia la ficha de vigilancia sanitaria de puestos de pescados y mariscos en mercados de abastos referida en el “Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto” (Resolución Ministerial N° 282-2003-SA/DM) del Ministerio de Salud, con la finalidad de conocer las condiciones de higiene y salubridad de los puestos de los mercados donde se expenden los productos hidrobiológicos.

De cada distrito (San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres), se escogieron aleatoriamente 15 mercados; y de cada mercado se seleccionó dos puestos al azar, a los cuales se les realizó la inspección higiénico-sanitaria (Figura 7). Los establecimientos que cumplían con la cabalidad de los rubros, se calificó con el puntaje de 100 que equivale al 100%. De acuerdo al porcentaje obtenido se estableció una calificación de tres niveles: "Aceptable" (75%-100%), es decir sin riesgo sanitario; "En proceso" (51 %- 74%), con riesgo sanitario moderado y "No aceptable" (menor al 50%), lo que indica que hay riesgo sanitario alto (Dirección General de Salud Ambiental, 2000).

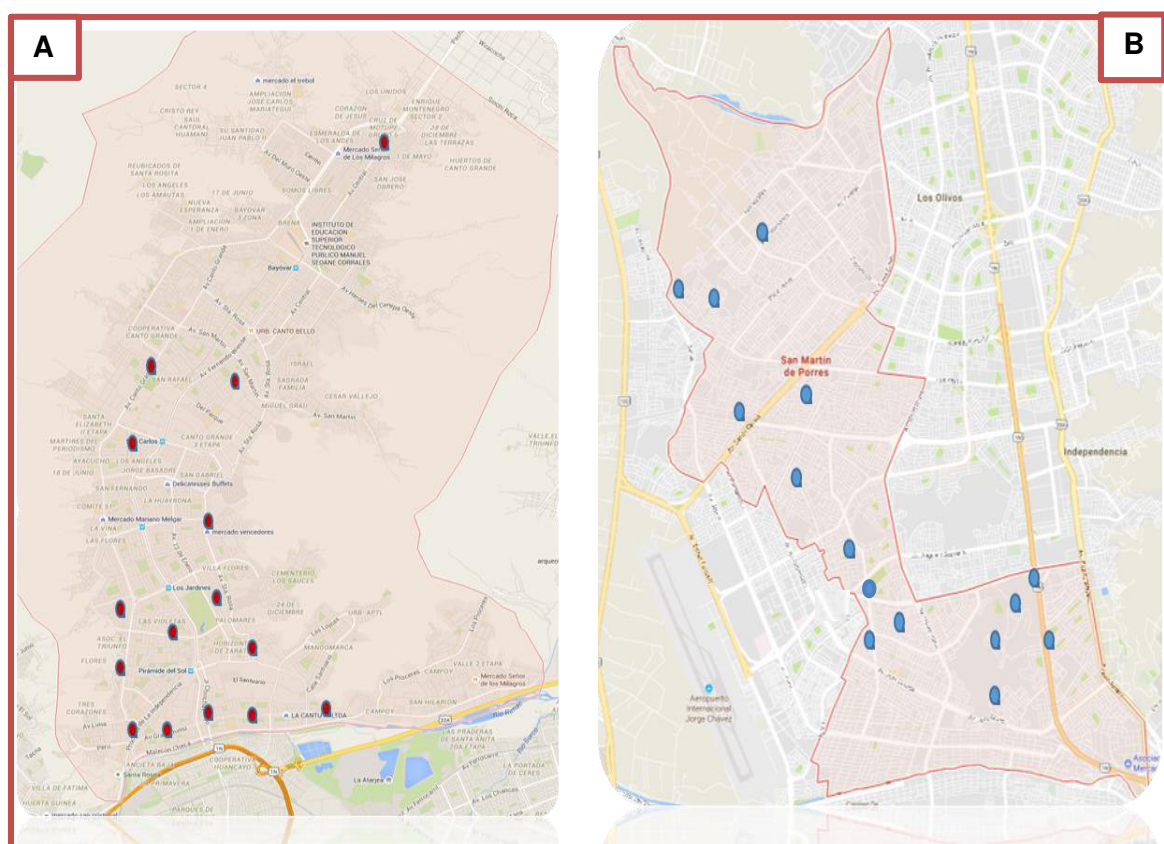


Figura 7. Mapa con la ubicación de los mercados seleccionados. **(A)** San Juan de Lurigancho. **(B)** San Martín de Porres. **Fuente:** Google modificada por el autor.

4.2.4 TOMA DE MUESTRA:

De cada puesto de mercado, previamente inspeccionado, se colectaron 2 especímenes, una muestra de *Trachurus picturatus murphyi* (“jurel”) y una muestra de *Aulacomya ater* (“choro”); cada uno con un peso total de al menos 120 g.

Las muestras fueron colectadas asépticamente en bolsas tipo ziploc herméticamente cerradas, cada muestra se colocó en una bolsa como medida adicional para evitar la contaminación cruzada entre las especies. Además, las muestras se rotularon de tal manera que se tenga información respecto a su procedencia y se garantice su identificación al momento de realizar el ensayo. Las muestras fueron transportadas de inmediato hasta al laboratorio dentro de *coolers* refrigerados a una temperatura de 4°C (Anexo 2).

4.2.5 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO:

En el caso de los “choros”, previo al análisis se realizó un lavado de las valvas con una escobilla y abundante agua, con el fin de eliminar restos orgánicos que puedan influir aumentando la carga microbiana.

Dependiendo de la naturaleza del producto hidrobiológico, en “jurel” se procedió a tomar la musculatura del espécimen y en “choro” se tomó la parte interna carnosa; luego, se pesaron las cantidades necesarias para realizar el análisis microbiológico según el correspondiente criterio microbiológico establecido en la NTS N° 071 MINSA/DIGESA V.01 (Resolución Ministerial N° 591-2008/MINSA, 2008).

Para ambas muestras se aplicó la metodología descrita en el Manual de Análisis Bacteriológico de la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA), para la numeración de *Escherichia coli* (Feng *et al.*, 2013), para la detección de *Salmonella*

sp. (Andrews *et al.*, 2016), para la detección de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus* (Kaysner y Depaola, 2004), para el recuento de microorganismos aerobios mesófilos y el recuento de *Staphylococcus aureus* se siguió la metodología de ICMSF (2000 a y b). Los resultados obtenidos fueron registrados en un informe de ensayo (Anexo 11).

A) Numeración de *Escherichia coli*:

En condiciones asépticas, se pesó $50 \pm 0,1$ g de la muestra y se mezcló con 450 mL de agua peptonada en un frasco estéril. Luego, se procedió a homogeneizar en *Blender* durante 2 minutos, dando lugar a la dilución 1:10 (10^{-1}). A partir del homogeneizado, se realizaron dos diluciones decimales seriadas con agua peptonada, hasta llegar a la dilución 10^{-3} . Usando las 3 diluciones consecutivas, se inocularon alícuotas de 1 mL de cada dilución en 5 tubos de Caldo Lauril Sulfato (CLS) y se incubaron a $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ durante 24 a 48 horas, se examinaron y registraron las reacciones positivas cada 24 horas. Para confirmar los tubos positivos, se transfirió una asada de cada tubo de CLS positivo al caldo EC-MUG y se incubó a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. De igual manera, se realizó un control positivo inoculando *E. coli* ATCC 3128 en caldo EC-MUG, un control negativo inoculando *Enterobacter aerogenes* ATCC 3128 en dicho medio y un control del medio usando un tubo de caldo EC-MUG sin inocular. La positividad de los tubos en el medio EC-MUG es una prueba confirmada para *E. coli*, por lo que se procedió a calcular el número más probable (NMP) (Feng *et al.*, 2013) (Anexo 3).

B) Detección de *Salmonella* sp:

B.1 Aislamiento de *Salmonella* sp:

Se pesó $25 \pm 0,1$ g de la muestra y se agregó 225 mL de Caldo Lactosado en un frasco estéril. Se homogeneizó en *Blender* durante 2 minutos y se procedió a incubar a $35 - 37^{\circ}\text{C}$

durante 18 - 24 horas. Luego de transcurrido el tiempo de incubación, se inoculó 1 mL del caldo de pre-enriquecimiento en Caldo Rappaport - Vassiliadis y Caldo Tetrationato, y se incubó a $43 \pm 0,05^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. De cada caldo se transfirió una asada a 3 medios de enriquecimiento selectivo: Agar Hektoen, Agar Sulfito Bismuto (SB) y Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD), en donde se incubaron a $35 - 37^{\circ}\text{C}$ durante 24 a 48 horas (Andrews *et al.*, 2016) (Anexo 4).

B.2 Confirmación de *Salmonella* sp:

Pruebas Bioquímicas:

De los agares Hektoen, SB y XLD se seleccionaron dos o más colonias sospechosas de *Salmonella* sp., se sembraron en tubos con Agar Triple Azúcar Hierro (TSI) y Agar Lisina Hierro (LIA), y se incubaron $35 - 37^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. Después de confirmada la positividad de los resultados, las cepas fueron sembradas en Agar Tripticosa de Soya (TSA), incubándose a $35 - 37^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. La caracterización fenotípica de las cepas presuntivas de *Salmonella* sp. se realizó mediante la prueba oxidasa (Bactident® Oxidasa Merck), prueba catalasa y tinción Gram (Andrews *et al.*, 2016) (Anexo 4).

Determinación Serológica:

Se empleó la Técnica de Aglutinación en Lámina, que consistió en tomar colonias de la placa con agar TSA y mezclarlas con una gota de solución salina estéril al 0,85% (aproximadamente 0,2 - 0,3 mL) en una lámina portaobjetos para obtener una suspensión bacteriana espesa y uniforme. Después, se añadió media gota de Suero Polivalente Anti-*Salmonella* PROBAC DO en el portaobjetos y se homogeneizó la mezcla con el asa de siembra moviendo la lámina suavemente en vaivén durante 1 a 2 minutos, tiempo dentro del cual se realizó la lectura. Además, se realizó un control positivo mezclando *Salmonella*

typhimurium ATCC 14028 con el Suero Polivalente Anti-*Salmonella* PROBAC DO, y un control negativo mezclando solución salina estéril al 0,85% con el Suero Polivalente Anti-*Salmonella* PROBAC DO (Edwards y Ewing's, 1972; Murray *et al.*, 2003; Koneman *et al.*, 2006) (Anexo 5).

C) Detección de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*:

C.1 Aislamiento de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*:

Se pesó $25 \pm 0,1$ g de la muestra, se agregó 225 mL de Agua Peptonada Alcalina (APA) en un frasco estéril y se homogeneizó en *Blender* durante 2 minutos. Para el caso de “jurel” se procedió a incubar el caldo de pre-enriquecimiento a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 6 - 8 horas; y para el caso de “choro”, se incubó a $42 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 18 - 21 horas. Luego de transcurrido el tiempo de incubación, se transfirió una asada a placas de Agar Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa (TCBS) y se incubó a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 18 - 24 horas. De cada placa de agar TCBS se seleccionaron dos o más colonias sospechosas de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*, y se sembraron en Agar Tripticasa de Soya con 1% de NaCl (T1N1) incubándose a $35 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 18 - 24 horas (Kaysner y Depaola, 2004) (Anexo 6).

C.2 Confirmación de *Vibrio cholerae* y *Vibrio parahaemolyticus*:

Pruebas Bioquímicas:

A partir de las placas con agar T1N1 se realizó la caracterización fenotípica de las cepas presuntivas de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* mediante la prueba oxidasa (Bactident® Oxidasa Merck), prueba catalasa, tinción Gram, prueba de la cuerda, tolerancia a la sal y la prueba de oxidación-fermentación de la glucosa. Se realizó también la inoculación en medio Sulfuro Indol Motilidad (SIM), Agar Triple Azúcar Hierro (TSI) y Agar Lisina Hierro (LIA), a los cuales se agregó 3% de NaCl para el caso de *V. parahaemolyticus*. Todos los cultivos

fueron incubados a 35°C durante 24 horas (en algunos casos se continuó con la incubación hasta las 48 horas) (Kaysner y Depaola, 2004) (Anexo 6).

Determinación Serológica de *Vibrio cholerae*:

Para determinar la presencia de *Vibrio cholerae* se empleó la Técnica de Aglutinación en Lámina, que consistió en transferir colonias de la placa con agar TSA al 1% de NaCl a una gota de Suero Polivalente Anti-*Vibrio cholerae* en el portaobjetos, se mezcló con el asa de siembra moviendo la lámina suavemente en vaivén durante 1 minuto y se efectuó la lectura para ver si se produjo la reacción de aglutinación. De igual manera, se realizó un control positivo mezclando *Vibrio cholerae* ATCC 14033 con el Suero Polivalente Anti-*Vibrio cholerae*, y un control negativo mezclando las colonias del agar TSA al 1% de NaCl con una gota de solución salina al 0,85% (Becton Dickinson, 2016) (Anexo 7).

Determinación Serológica de *Vibrio parahaemolyticus*:

Para determinar la presencia de *Vibrio parahaemolyticus* se empleó la Técnica de Aglutinación en Lámina usando antisueros para los antígenos K y O.

Primero, se determinó los antígenos de tipo K, para ello se realizó una suspensión antigénica tomando colonias de la placa con agar TSA al 3% de NaCl y mezclándolas con una gota de solución salina estéril al 3% en una lámina portaobjetos. Después, se añadió una gota de antisuero anti-*Vibrio parahaemolyticus* K en el portaobjetos y se homogeneizó la mezcla con el asa de siembra moviendo la lámina suavemente en vaivén durante 1 minuto, tiempo dentro del cual se realizó la lectura. Paralelamente, se realizó un control positivo mezclando *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 con una gota de antisuero anti-*Vibrio parahaemolyticus* K, y un control negativo mezclando la suspensión antigénica con

una gota de solución salina al 3% para determinar si se produjo autoaglutinación (Mast Group, 2016) (Anexo 8).

Para determinar los antígenos de tipo O, se realizó una suspensión antigénica tomando colonias de la placa con agar TSA al 3% de NaCl y mezclándolas con un 2 mL de solución salina estéril al 3% suplementada con 5% de glicerina, calentar la suspensión a 121°C por 1 hora, centrifugar y usar el sedimento antigénico. En una lámina portaobjetos se colocó una gota del sedimento con una gota de antisuero anti-*Vibrio parahaemolyticus* O y se homogeneizó la mezcla con el asa de siembra moviendo la lámina suavemente en vaivén durante 1 minuto, tiempo dentro del cual se realizó la lectura. De igual manera, se realizó un control positivo mezclando *Vibrio parahaemolyticus* ATCC 17802 con una gota de antisuero anti-*Vibrio parahaemolyticus* O, y un control negativo mezclando el sedimento antigénico con una gota de solución salina al 3% para determinar si se produjo autoaglutinación (Mast Group, 2016) (Anexo 8).

D) Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos:

Se pesó $10 \pm 0,1$ g de la muestra en una bolsa de polietileno tipo ziploc, se agregó 90 mL de agua peptonada y se homogeneizó en *Stomacher* durante 1 minuto (dilución 10^{-1}). Posteriormente, se realizaron diluciones decimales seriadas hasta 10^{-3} para el caso de “jurel” y hasta 10^{-4} para “choro”. De cada dilución se transfirió 1 mL por duplicado a placas Petri estériles, se incorporó Agar Plate Count (APC) y se incubó a 29 - 31°C durante 48 ± 3 horas. Además, se realizó un control ambiental, en el cual se expuso una placa con APC al ambiente durante 15 minutos; un control del diluyente, inoculando agua peptonada por incorporación en APC y un control del medio usando una placa de APC sin inocular. El cálculo del recuento estándar en placa se realizó en aquellas placas que presentaban entre 30 y 300 colonias (ICMSF 2000 a) (Anexo 9).

E) Recuento de *Staphylococcus aureus*:

En una bolsa de polietileno tipo ziploc se pesó $10 \pm 0,1$ g de la muestra y se agregó 90 mL de agua peptonada. Posteriormente se homogeneizó en *Stomacher* durante 1 minuto (dilución 10^{-1}) y se transfirió 1 mL del homogeneizado a un tubo con 9 mL de agua peptonada (dilución 10^{-2}). A partir de cada dilución se tomó 0,1 mL, se sembró por diseminación en 2 placas de Agar Baird Parker (ABP) y se incubó a 35 - 37°C durante 30 a 48 horas. Luego de transcurrido el tiempo de incubación se escogieron las placas que presentaban entre 20 y 200 colonias, las cuales contenían colonias típicas y atípicas. Se seleccionaron un mínimo de 5 colonias típicas y un número menor de colonias atípicas para realizar la prueba de coagulasa, con la finalidad de confirmar la presencia de *Staphylococcus aureus*. El cálculo del resultado final se realizó considerando la fracción confirmada de las que producen coagulasa, la cantidad de inóculo depositado en la placa, la dilución en la que se efectúa la lectura y el promedio de colonias de dicha dilución (ICMSF 2000 b) (Anexo 10).

4.2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los resultados obtenidos se analizaron utilizando el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 20.0 (Nie *et al.*, 2011). Se utilizó la Prueba de Estimación de Riesgo (Odds Ratio) para determinar si las condiciones higiénico-sanitarias son factores de riesgo para la presencia de los microorganismos estudiados en las muestras de “jurel” y “choro”.

V. RESULTADOS

Se determinó que el 56% (67) del total de las muestras de “jurel” y “choro” analizadas fueron “No aptas” microbiológicamente para el consumo humano (Tabla 4, 5, 6, 7, 8 y Figura 8), correspondiendo el 62% (37) a muestras del distrito de San Juan de Lurigancho y el 50% (30) a los del distrito de San Martín de Porres (Tabla 8 y Figura 9).

Del mismo modo, se determinó que el 27% (16) del total de muestras de “jurel” fueron consideradas “No aptas” para consumo humano (Tabla 9 y Figura 10), correspondiendo el 23% (7) de las muestras al distrito de San Juan de Lurigancho y el 30% (9) a San Martín de Porres (Tabla 10 y Figura 11). Asimismo, el 85% (51) del total de las muestras de “choro” fueron declaradas “No aptas” para consumo humano (Tabla 9 y Figura 10), correspondiendo el 100% (30) a muestras de San Juan de Lurigancho y el 70% (21) al distrito de San Martín de Porres (Tabla 10 y Figura 11).

También se observó que el 2% (1) de las muestras de “jurel” superó el límite máximo permitido para el recuento de microorganismos aerobios mesófilos y el recuento de *Staphylococcus aureus*; asimismo, el 17% (10) superó el límite máximo permitido para la numeración de *Escherichia coli*. En el caso de los “choros”, el 37% (22), el 5% (3) y el 63% (38) de las muestras superan los límites máximos permitidos para el recuento de aerobios mesófilos, el recuento de *Staphylococcus aureus* y la numeración de *Escherichia coli*, respectivamente. En el caso de *Salmonella* sp., se encontró presencia en el 7% (4) de las muestras de “jurel” y el 20% (12) de las muestras de “choro”. No se detectó la presencia de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* en ninguna de las muestras analizadas (Tabla 4, 5, 6, 7, 11 y Figura 12) (Anexo 12).

Tabla 4. Análisis microbiológico de “jurel” comercializado en los mercados del distrito de San Juan de Lurigancho.

NOMBRE DEL MERCADO	N° del Puesto	CÓDIGO	Rec. de Aerobios Mesófilos	Rec. de <i>St. aureus</i>	Num. de <i>E. coli</i>	Det. de <i>Salmonella</i> sp.	Det. de <i>V. cholerae</i>	Det. de <i>V. parahaemolyticus</i>	CALIDAD MICROBIOLÓGICA
“San Martín”	Psto 10	P01	77x10 ²	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 12	P02	89x10 ²	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“La Cabañita”	Psto 5	P03	16x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 6	P04	77x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Bosque”	Psto 2	P05	6x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 18	P06	18x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Mercado N° 2”	Psto 3	P07	78x10 ²	<10 ²	43	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 4	P08	39x10 ²	<10 ²	14	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Vencedores”	Psto 6	P09	43x10 ³	<10 ²	33	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 10	P10	13x10 ³	<10 ²	22	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Santa Rosita”	Psto 22	P11	71x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 23	P12	31x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Las Flores”	Psto 38	P13	28x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 39	P14	80x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Mercado N° 1 Valle Sagrado”	Psto 120	P15	18x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 123	P16	11x10 ³	<10 ²	1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Mercado de Zarate”	Psto 11	P17	10x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 20	P18	48x10 ²	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Corazón de Jesús”	Psto 5	P19	23x10 ⁴	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 9	P20	24x10 ⁴	<10 ²	350	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“La Cantuta”	Psto 106	P21	22x10 ⁴	<10 ²	46	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 108	P22	73x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Sarita Colonia”	Psto 50	P23	40x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 51	P24	17x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Santa Rosa de América”	Psto 1	P25	30x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 2	P26	20x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Ganímedes”	Psto 68	P27	33x10 ²	<10 ²	9.3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 69	P28	31x10 ³	<10 ²	13	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“San Miguel de Campoy”	Psto 38	P29	25x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 39	P30	14x10 ³	<10 ²	4	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto

Tabla 5. Análisis microbiológico de “jurel” comercializado en los mercados del distrito de San Martín de Porres.

NOMBRE DEL MERCADO	N° del Puesto	CÓDIGO	Rec. de Aerobios Mesófilos	Rec. de <i>St. aureus</i>	Num. de <i>E. coli</i>	Det. de <i>Salmonella</i> sp.	Det. de <i>V. cholerae</i>	Det. de <i>V. parahaemolyticus</i>	CALIDAD MICROBIOLÓGICA
“Mercado Ingeniería ASPROPA”	Psto 273	P31	9x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 309	P32	58x10 ²	<10 ²	6.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Trébol”	Psto 7	P33	90x10 ²	<10 ²	4	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 8	P34	65x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Zarumilla”	Psto 30	P35	24x10 ⁴	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 37	P36	13x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Santa Rosa de la Américas”	Psto 71	P37	98x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 281	P38	89x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Ermitaño”	Psto 1	P39	19x10 ⁴	650	7.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 5	P40	21x10 ⁴	<10 ²	49	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Sandrito”	Psto 5	P41	10x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 7	P42	15x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Asociación de Comerciantes de Palao”	Psto 11	P43	70x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 12	P44	24x10 ⁴	10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Chaco”	Psto 210	P45	51x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 211	P46	13x10 ⁴	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Santa Rosa de Garagay”	Psto 5	P47	35x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 6	P48	26x10 ³	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Fortaleza”	Psto 20	P49	22x10 ³	<10 ²	23	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 21	P50	47x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“San Lucas”	Psto 8	P51	48x10 ²	<10 ²	3.6	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 9	P52	24x10 ³	<10 ²	22	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Las Mercedes”	Psto 42	P53	20x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 69	P54	86x10 ³	<10 ²	9.3	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Sao Paulo”	Psto 9	P55	91x10 ²	<10 ²	<1.8	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 10	P56	76x10 ²	<10 ²	<1.8	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“El Triunfo”	Psto 103	P57	31x10 ³	<10 ²	2	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 105	P58	19x10 ³	<10 ²	1.8	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“6 de Febrero”	Psto 32	P59	61x10 ²	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 33	P60	25x10 ³	<10 ²	<1.8	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto

Tabla 6. Análisis microbiológico de “choro” comercializado en los mercados del distrito de San Juan de Lurigancho.

NOMBRE DEL MERCADO	N° del Puesto	CÓDIGO	Rec. de Aerobios Mesófilos	Rec. de <i>St. aureus</i>	Num. de <i>E. coli</i>	Det. de <i>Salmonella</i> sp.	Det. de <i>V. cholerae</i>	Det. de <i>V. parahaemolyticus</i>	CALIDAD MICROBIOLÓGICA
“San Martín”	Psto 10	CH01	16x10 ⁴	45x10 ³	180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 12	CH02	35x10 ³	<10 ²	2300	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“La Cabañita”	Psto 5	CH03	59x10 ³	12x10 ³	680	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 6	CH04	47x10 ³	<10 ²	24000	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“El Bosque”	Psto 2	CH05	16x10 ³	<10 ²	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 18	CH06	17x10 ³	<10 ²	3300	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Mercado N° 2”	Psto 3	CH07	74x10 ⁴	<10 ²	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 4	CH08	95x 10 ³	<10 ²	14000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Vencedores”	Psto 6	CH09	95x10 ³	<10 ²	2200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 10	CH10	22x10 ⁴	<10 ²	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Santa Rosita”	Psto 22	CH11	56x10 ³	<10 ²	<180	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 23	CH12	20x10 ⁴	<10 ²	180	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Las Flores”	Psto 38	CH13	54x10 ³	<10 ²	<180	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 39	CH14	60x10 ³	<10 ²	200	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Mercado N° 1 Valle Sagrado”	Psto 120	CH15	53x10 ⁴	<10 ²	1700	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 123	CH16	32x10 ⁴	<10 ²	1700	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Mercado de Zarate”	Psto 11	CH17	12x10 ⁴	<10 ²	4900	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 20	CH18	29x10 ⁵	<10 ²	1400	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Corazón de Jesús”	Psto 5	CH19	39x10 ⁴	<10 ²	54000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 9	CH20	28x10 ⁵	<10 ²	54000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“La Cantuta”	Psto 106	CH21	31x10 ⁵	<10 ²	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 108	CH22	22x10 ⁵	<10 ²	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Sarita Colonia”	Psto 50	CH23	21x10 ⁵	<10 ²	54000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 51	CH24	26x10 ⁵	<10 ²	>160000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Santa Rosa de América”	Psto 1	CH25	30x10 ⁵	<10 ²	160000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 2	CH26	22x10 ⁵	<10 ²	>160000	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Ganímedes”	Psto 68	CH27	50x10 ⁴	<10 ²	200	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 69	CH28	36x10 ⁴	<10 ²	<180	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“San Miguel de Campoy”	Psto 38	CH29	34x10 ⁴	<10 ²	780	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 39	CH30	48x10 ³	<10 ²	1200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto

Tabla 7. Análisis microbiológico de “choro” comercializado en los mercados del distrito de San Martín de Porres.

NOMBRE DEL MERCADO	N° del Puesto	CÓDIGO	Rec. de Aerobios Mesófilos	Rec. de <i>St. aureus</i>	Num. de <i>E. coli</i>	Det. de <i>Salmonella</i> sp.	Det. de <i>V. cholerae</i>	Det. de <i>V. parahaemolyticus</i>	CALIDAD MICROBIOLÓGICA
“Mercado Ingeniería ASPROPA”	Psto 273	CH31	28×10^5	$<10^2$	200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 309	CH32	18×10^5	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“El Trébol”	Psto 7	CH33	61×10^4	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 8	CH34	37×10^4	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Zarumilla”	Psto 30	CH35	21×10^4	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 37	CH36	27×10^3	$<10^2$	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Santa Rosa de la Américas”	Psto 71	CH37	6×10^3	$<10^2$	200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 281	CH38	20×10^4	$<10^2$	180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Ermitaño”	Psto 1	CH39	20×10^3	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
	Psto 5	CH40	51×10^4	$<10^2$	200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Sandrito”	Psto 5	CH41	4×10^3	$<10^2$	610	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 7	CH42	25×10^4	$<10^2$	1300	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Asociación de Comerciantes de Palao”	Psto 11	CH43	26×10^5	$<10^2$	680	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 12	CH44	9×10^3	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Chaco”	Psto 210	CH45	21×10^4	$<10^2$	1100	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 211	CH46	61×10^3	$<10^2$	200	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“Santa Rosa de Garagay”	Psto 5	CH47	23×10^5	$<10^2$	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 6	CH48	37×10^4	41×10^2	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Fortaleza”	Psto 20	CH49	11×10^4	$<10^2$	780	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 21	CH50	27×10^5	$<10^2$	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“San Lucas”	Psto 8	CH51	25×10^5	$<10^2$	450	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 9	CH52	79×10^4	$<10^2$	7900	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Las Mercedes”	Psto 42	CH53	23×10^5	$<10^2$	1300	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 69	CH54	68×10^4	$<10^2$	7900	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
“Sao Paulo”	Psto 9	CH55	32×10^5	$<10^2$	370	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 10	CH56	61×10^3	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“El Triunfo”	Psto 103	CH57	28×10^3	$<10^2$	680	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 105	CH58	30×10^3	$<10^2$	<180	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Apto
“6 de Febrero”	Psto 32	CH59	17×10^4	$<10^2$	400	Ausencia	Ausencia	Ausencia	No apto
	Psto 33	CH60	36×10^3	$<10^2$	920	Presencia	Ausencia	Ausencia	No apto

Tabla 8. Resultado de la Calidad Microbiológica del total de muestras analizadas.

DISTRITO	APTO		NO APTO		TOTAL
	n	%	n	%	
San Juan de Lurigancho	23	38%	37	62%	60
San Martín de Porres	30	50%	30	50%	60
TOTAL	53	44%	67	56%	120

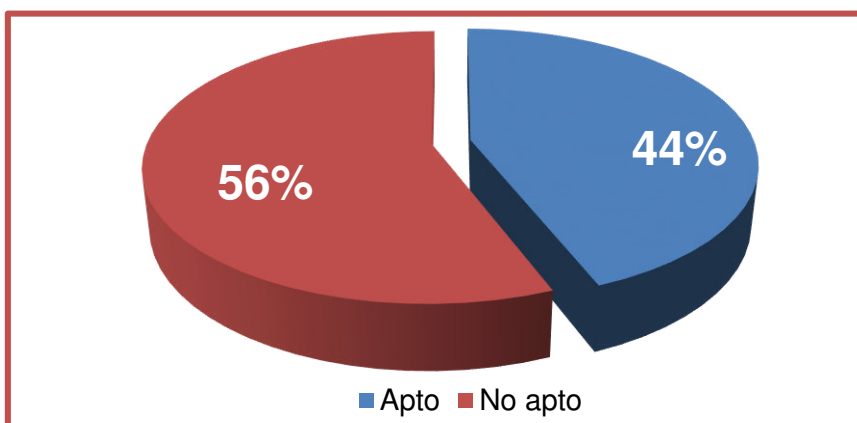


Figura 8. Calidad Microbiológica del total de muestras analizadas procedentes de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

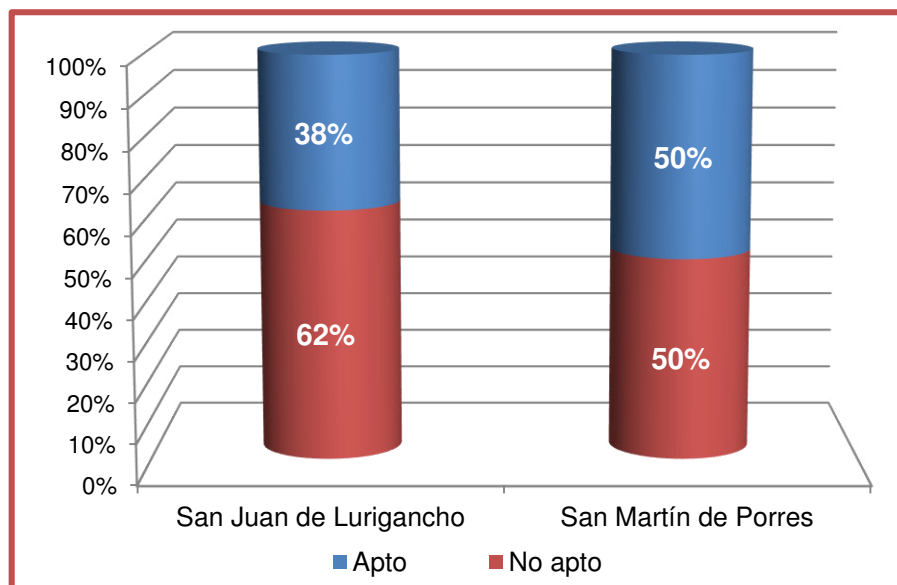


Figura 9. Calidad Microbiológica por distrito.

Tabla 9. Resultado de la Calidad Microbiológica según el tipo de muestra.

TIPO DE MUESTRA	APTO		NO APTO		TOTAL
	n	%	n	%	
“Jurel”	44	73%	16	27%	60
“Choro”	9	15%	51	85%	60

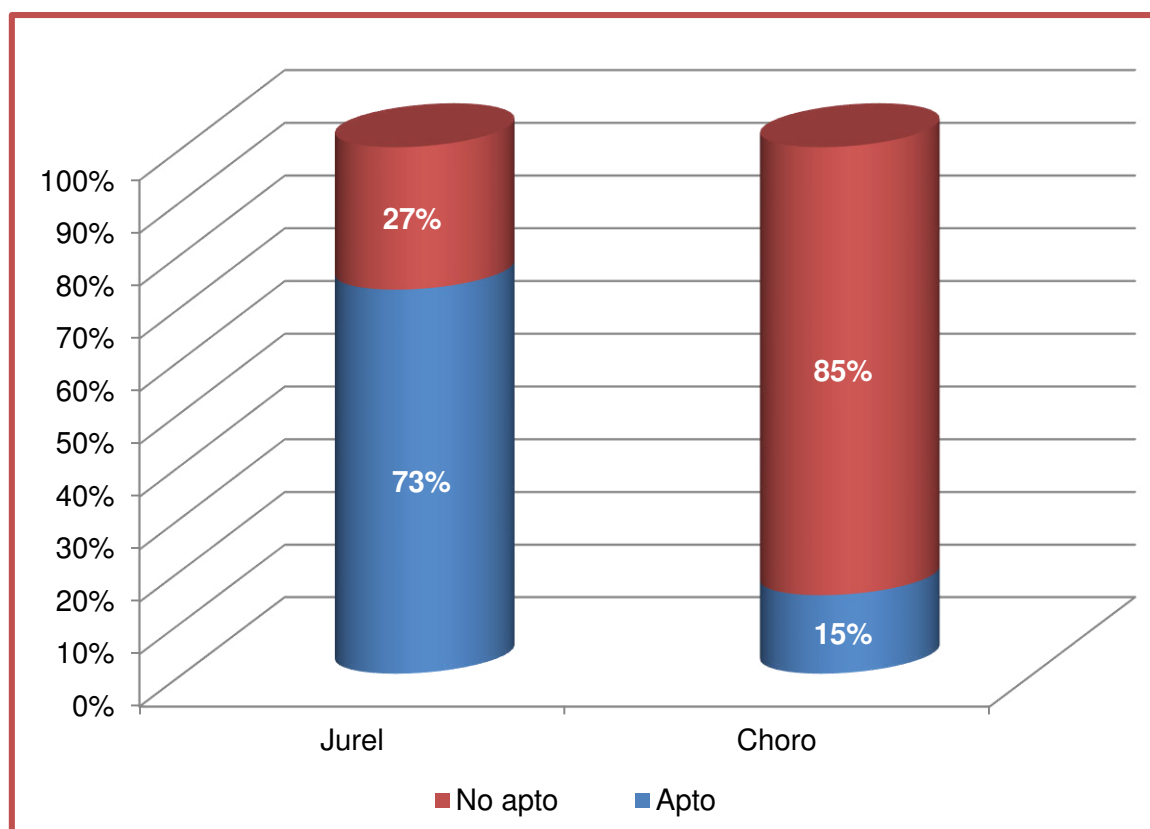


Figura 10. Calidad Microbiológica de las muestras de “jurel” y “choro” de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

Tabla 10. Resultado de la Calidad Microbiológica de las muestras analizadas según el distrito.

DISTRITO	TIPO DE MUESTRA	APTO		NO APTO		TOTAL
		n	%	n	%	
San Juan de Lurigancho	“Jurel”	23	77%	7	23%	30
	“Choro”	0	0%	30	100%	30
San Martín de Porres	“Jurel”	21	70%	9	30%	30
	“Choro”	9	30%	21	70%	30

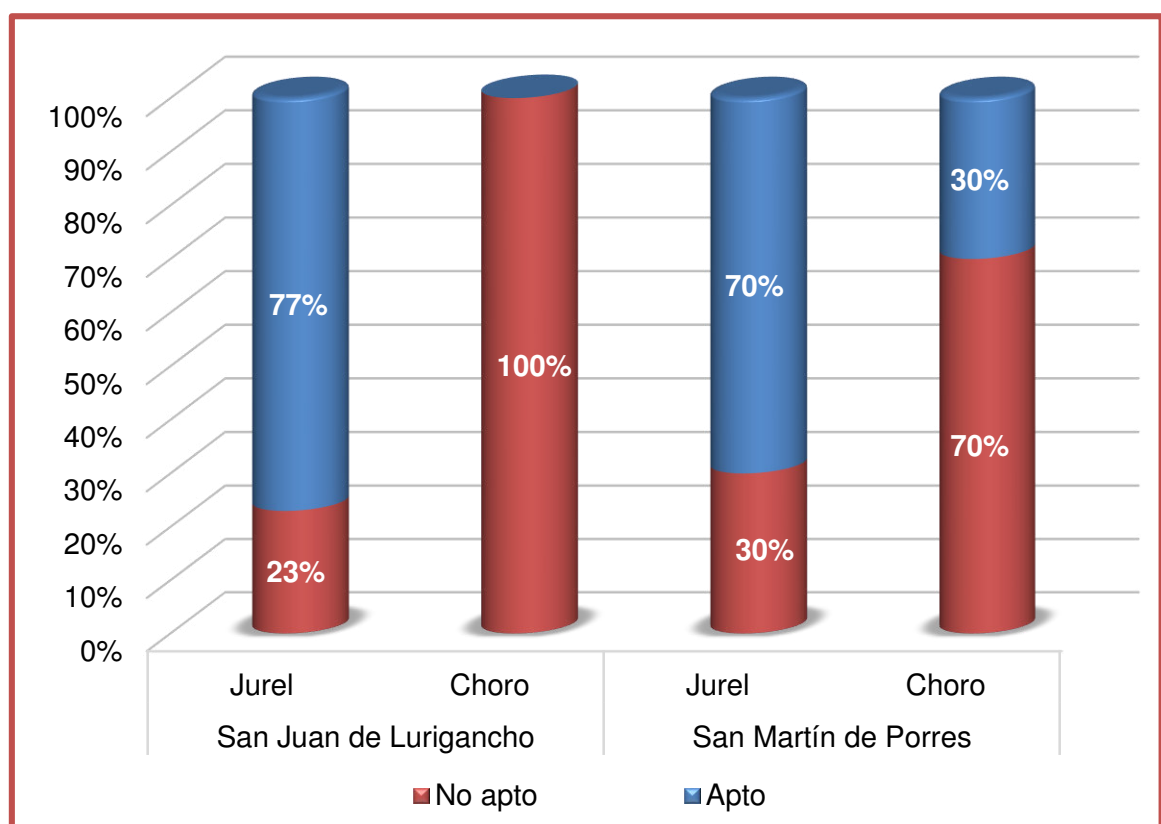


Figura 11. Calidad Microbiológica de las muestras de “jurel” y “choro” según el distrito.

Tabla 11. Resultados de las muestras de “jurel” y “choro” que cumplen y no cumplen con los límites máximos permisibles establecidos para cada criterio microbiológico.

Tipo de muestra	Recuento de Aerobios Mesófilos				Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>				Numeración de <i>E. coli</i>				Detección de <i>Salmonella</i> sp.				Detección de <i>Vibrio cholerae</i>				Detección de <i>Vibrio parahaemolyticus</i>			
	No cumple LMP		Cumple LMP		No cumple LMP		Cumple LMP		No cumple LMP		Cumple LMP		No cumple LMP		Cumple LMP		No cumple LMP		Cumple LMP		No cumple LMP		Cumple LMP	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
“Jurel”	1	2%	59	98%	1	2%	59	98%	10	17%	50	83%	4	7%	56	93%	0	0%	60	100%	0	0%	60	100%
“Choro”	22	37%	38	63%	3	5%	57	95%	38	63%	22	37%	12	20%	48	80%	0	0%	60	100%	0	0%	60	100%

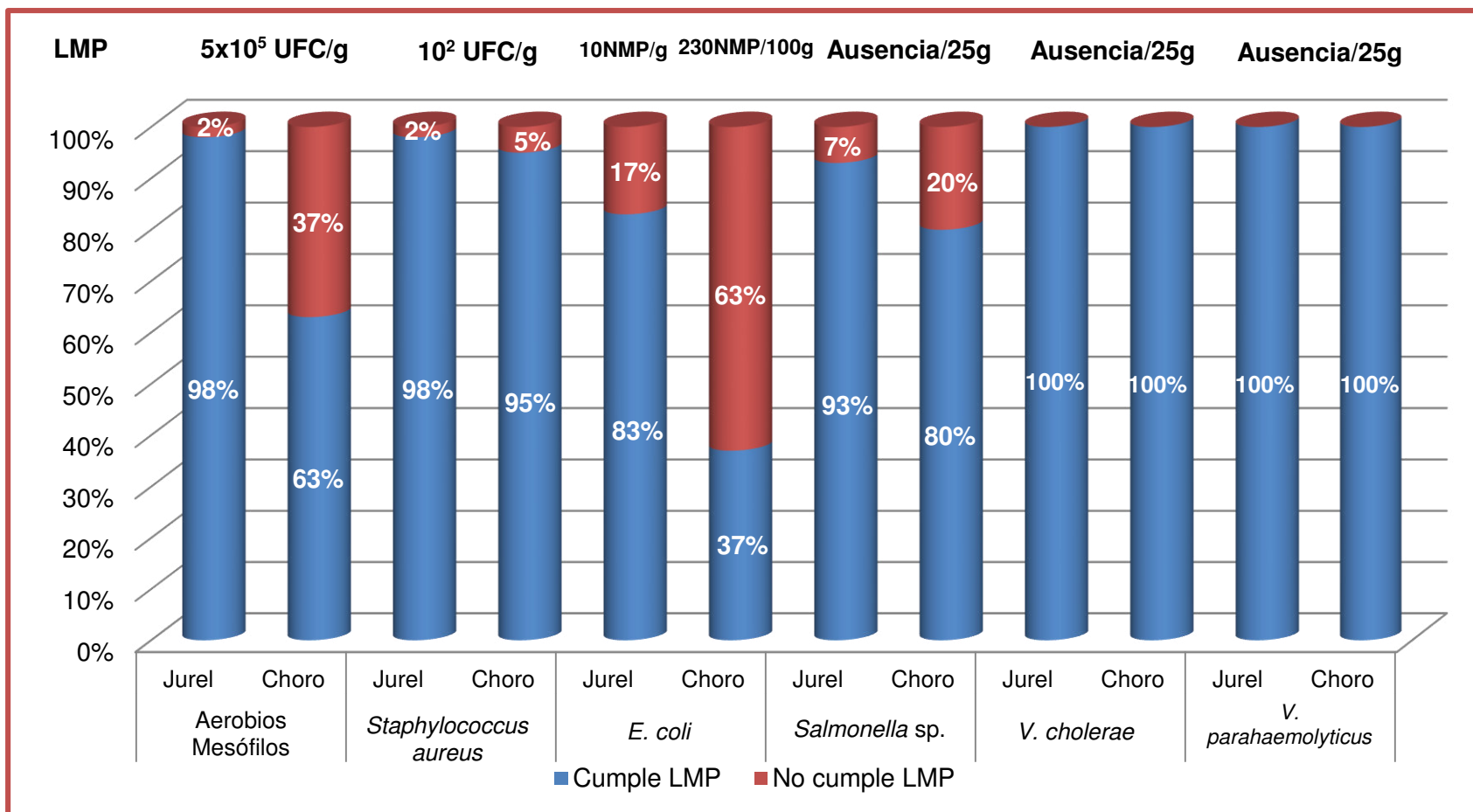


Figura 12. Porcentaje de muestras de “jurel” y “choro” que cumplen y no cumplen con los límites máximos permisibles establecidos para cada criterio microbiológico.

En cuanto a la inspección higiénico-sanitaria de los puestos de mercado de San Juan de Lurigancho y San Martín Porres (Anexo 13), se encontró que el 60% (36) de los 60 puestos de mercado inspeccionados son calificados como “No aceptables”, es decir poseen riesgo sanitario alto y el 37% (22) de los puestos son calificados como “En proceso”, por lo que tienen riesgo sanitario moderado (Tabla 12, 13, 14 y Figura 13). Del mismo modo, en el distrito de San Juan de Lurigancho se muestra que el 27% (8) y el 73% (22) de los 30 puestos de mercado inspeccionados son considerados “En proceso” y “No aceptables”, respectivamente. Por el contrario, en el caso del distrito de San Martín Porres sólo 6% (2) de los 30 puestos de mercados inspeccionados son considerados “Aceptables”, mientras que el 47% (14) de los puestos son considerados “En proceso” y “No aceptables” (Tabla 14 y Figura 14).

A partir de las variables “Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte” y *E. coli* en las muestras de “jurel”, se obtuvo que el OR es mayor a 1 y que el intervalo de confianza al 95% no comprende la unidad; esto significa que la variable “Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte” es un factor de riesgo para la presencia de altos niveles de *E. coli* en las muestras de “jurel” (Tabla 15). Asimismo, en las variables “Desinfectan los paños, equipos y superficies” y *E. coli* en las muestras de “choros”, se obtuvo que el OR es mayor a 1 y que el intervalo de confianza al 95% no comprende la unidad; es decir la variable “Desinfectar los paños, equipos y superficies” constituye un factor de riesgo para la presencia de altos índices *E. coli* en las muestras de “choro” (Tabla 16). Por último, en las variables “Superficie de procesado en buen estado de conservación y limpia” y *Salmonella* sp. en las muestras de “choros”, se obtuvo que el OR es mayor a 1 y que el intervalo de confianza al 95% no comprende la unidad; lo que indica que la variable “Superficie de procesado en buen estado de conservación y limpia” es un factor de riesgo en la presencia de *Salmonella* sp. (Tabla 17).

Tabla 12. Inspección Higiénico-Sanitaria de los puestos de mercado del distrito de San Juan de Lurigancho.

NOMBRE DEL MERCADO	N° DEL PUESTO	RUBROS					CALIFICACIÓN
		UBICACIÓN Y EXCLUSIVIDAD	AMBIENTE Y ENSERES	MANIPULADOR	BPM	PTJE. OBTENIDO	
“San Martín”	Puesto 10	4	14	10	2	30%	No aceptable
	Puesto 12	4	20	10	2	36%	No aceptable
“La Cabañita”	Puesto 5	4	6	6	6	22%	No aceptable
	Puesto 6	4	6	8	2	20%	No aceptable
“El Bosque”	Puesto 2	8	32	14	14	68%	En proceso
	Puesto 18	8	38	10	2	58%	En proceso
“Mercado N° 2”	Puesto 3	4	6	6	6	22%	No aceptable
	Puesto 4	4	16	6	6	32%	No aceptable
“Vencedores”	Puesto 6	8	34	12	6	60%	En proceso
	Puesto 10	8	34	8	6	56%	En proceso
“Santa Rosita”	Puesto 22	8	14	6	6	34%	No aceptable
	Puesto 23	8	16	4	6	34%	No aceptable
“Las Flores”	Puesto 38	8	30	8	14	60%	En proceso
	Puesto 39	8	18	6	20	52%	En proceso

Continuación de la Tabla 12

“Mercado N° 1 Valle Sagrado”	Puesto 120	8	24	12	2	46%	No aceptable
	Puesto 123	8	28	10	2	48%	No aceptable
“Mercado de Zarate”	Puesto 11	8	22	10	6	46%	No aceptable
	Puesto 20	8	14	10	6	38%	No aceptable
“Corazón de Jesús”	Puesto 5	8	30	8	0	46%	No aceptable
	Puesto 9	8	22	4	2	36%	No aceptable
“La Cantuta”	Puesto 106	8	22	8	6	44%	No aceptable
	Puesto 108	8	20	8	6	42%	No aceptable
“Sarita Colonia”	Puesto 50	8	26	8	10	52%	En proceso
	Puesto 51	8	36	6	6	56%	En proceso
“Santa Rosa de América”	Puesto 1	8	16	0	2	26%	No aceptable
	Puesto 2	8	18	4	6	36%	No aceptable
“Ganimedes”	Puesto 68	4	18	6	6	34%	No aceptable
	Puesto 69	4	16	4	6	30%	No aceptable
“San Miguel de Campoy”	Puesto 38	4	22	6	6	38%	No aceptable
	Puesto 39	4	26	8	2	40%	No aceptable

Tabla 13. Inspección Higiénico-Sanitaria de los puestos de mercado del distrito de San Martín de Porres.

NOMBRE DEL MERCADO	N° DEL PUESTO	RUBROS					CALIFICACIÓN
		UBICACIÓN Y EXCLUSIVIDAD	AMBIENTE Y ENSERES	MANIPULADOR	BPM	PTJE. OBTENIDO	
"Mercado Ingeniería ASPROPA"	Puesto 273	0	32	12	8	52%	En proceso
	Puesto 309	4	28	10	10	52%	En proceso
"El Trébol"	Puesto 7	8	20	14	10	52%	En proceso
	Puesto 8	8	26	10	10	53%	En proceso
"Zarumilla"	Puesto 30	4	22	12	6	44%	No aceptable
	Puesto 37	4	14	4	2	24%	No aceptable
"Santa Rosa de la Américas"	Puesto 71	8	42	12	22	84%	Aceptable
	Puesto 281	8	44	10	24	86%	Aceptable
"El Ermitaño"	Puesto 1	4	20	2	2	28%	No aceptable
	Puesto 5	4	10	4	6	24%	No aceptable
"Sandrito"	Puesto 5	4	14	4	2	24%	No aceptable
	Puesto 7	4	16	10	14	44%	No aceptable
"Asociación de Comerciantes de Palao"	Puesto 11	8	24	14	6	52%	En proceso
	Puesto 12	8	26	12	10	56%	En proceso

Continuación de la Tabla 13

“El Chaco”	Puesto 210	8	32	8	10	58%	En proceso
	Puesto 211	8	26	12	10	56%	En proceso
“Santa Rosa de Garagay”	Puesto 5	4	14	6	2	26%	No aceptable
	Puesto 6	4	10	4	2	20%	No aceptable
“Fortaleza”	Puesto 20	4	32	8	14	58%	En proceso
	Puesto 21	4	36	8	14	62%	En proceso
“San Lucas”	Puesto 8	8	28	12	14	62%	En proceso
	Puesto 9	4	28	8	16	56%	En proceso
“Las Mercedes”	Puesto 42	4	16	2	10	32%	No aceptable
	Puesto 69	4	16	10	6	36%	No aceptable
“Sao Paulo”	Puesto 9	4	18	4	10	36%	No aceptable
	Puesto 10	4	16	10	6	36%	No aceptable
“El Triunfo”	Puesto 103	8	30	12	14	64%	En proceso
	Puesto 105	8	28	10	10	56%	En proceso
“6 de Febrero”	Puesto 32	4	22	10	6	42%	No aceptable
	Puesto 33	4	24	4	2	34%	No aceptable

Tabla 14. Resultados obtenidos en la Inspección Higiénico-Sanitaria de los puestos de mercado.

DISTRITO	ACEPTABLE		EN PROCESO		NO ACEPTABLE		TOTAL
	n	%	n	%	n	%	
San Juan de Lurigancho	0	0%	8	27%	22	73%	30
San Martín de Porres	2	6%	14	47%	14	47%	30
TOTAL	2	3%	22	37%	36	60%	60

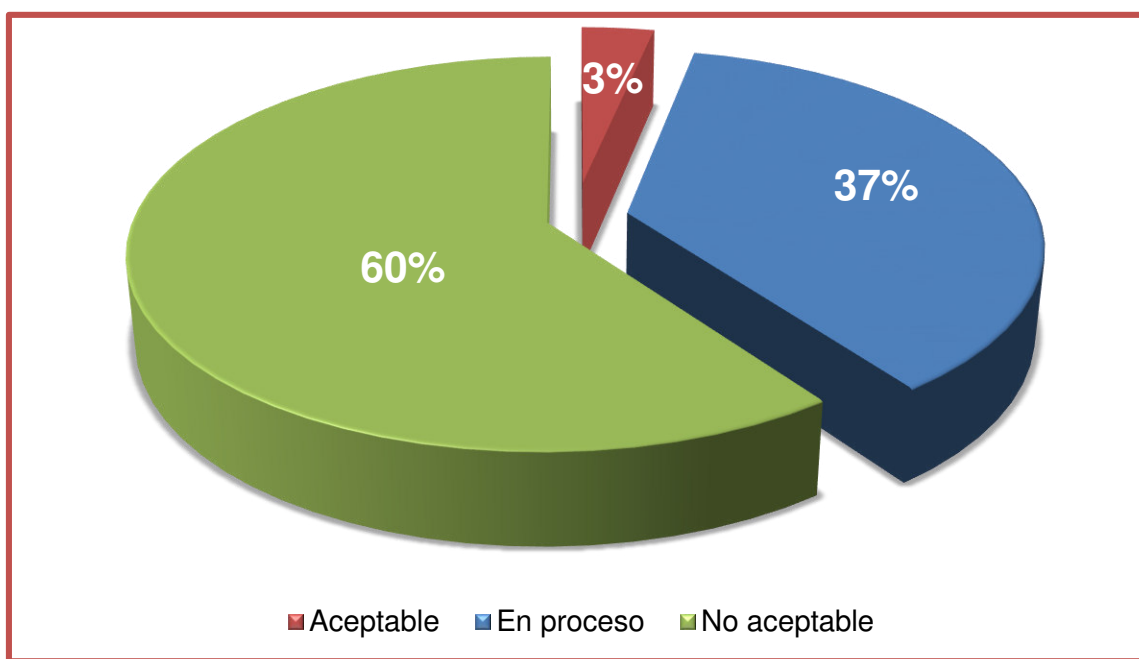


Figura 13. Resultado de la Inspección Higiénico-Sanitaria realizada a los puestos de mercado de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

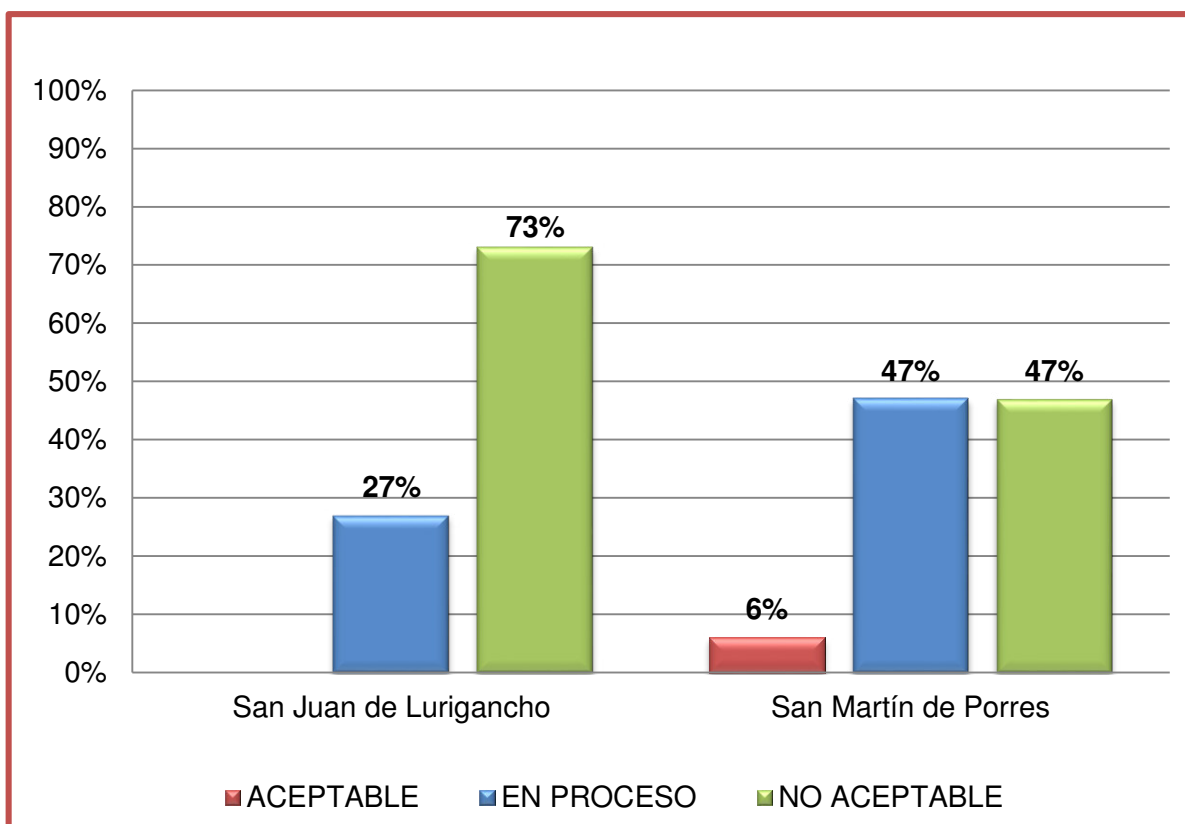


Figura 14. Resultado de la Inspección Higiénico-Sanitaria de los puestos de mercado según distrito.

Tabla 15. Prueba de Estimación de Riesgo entre la variable “Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte” y *E. coli* en las muestras de “jurel” de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
		Inferior	Superior
OR (Odds Ratio)	9,00	1,06	76,42
N de casos válidos	60		

Tabla 16. Prueba de Estimación de Riesgo entre la variable “Desinfectan los paños, equipos y superficies” y *E. coli* en las muestras de “choros” de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
		Inferior	Superior
OR (Odds Ratio)	3,87	1,26	11,90
N de casos válidos	60		

Tabla 17. Prueba de Estimación de Riesgo entre la variable “Superficie de procesado en buen estado de conservación y limpia” y *Salmonella* sp. en las muestras de “choros” de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres.

	VALOR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
		Inferior	Superior
OR (Odds Ratio)	7,00	1,77	27,71
N de casos válidos	60		

VI. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en las calidades microbiológicas de “jurel” y “choro” califican el 56% (67) del total de las muestras como “No aptos” para consumo humano, correspondiendo el 62% (37) de las muestras al distrito de San Juan de Lurigancho y el 50% (30) al distrito San Martín Porres; esta desigualdad entre los distritos se debe posiblemente a las deficiencias higiénico-sanitarias de los puestos de venta de pescados y mariscos dentro de los mercados de cada distrito, el transporte inadecuado de los alimentos desde los terminales pesqueros de Ventanilla y Villa María del Triunfo hasta los mercados, la falta de uso de implementos de protección personal y de limpieza por parte del manipulador o expendedor del producto, y la escasa aplicación de buenas prácticas de manipulación.

Del análisis microbiológico se determinó que el 27% (16) de las muestras de “jurel” y el 85% (51) de las muestras de “choros” fueron consideradas “No aptas” para consumo humano; este resultado se justifica ya que el “jurel” mantiene su musculatura estéril y no se contamina hasta que sea fileteado o eviscerado; mientras que en el caso de los “choros”, por ser organismos filtradores se concentran una mayor cantidad de microorganismos contaminantes en su interior (López, 2010). También influyen en la calidad de dichos productos, el medio ambiente circundante en donde ha sido pescado o capturado, por ello la mayor contaminación se produce en los “choros” ya que son capturados en aguas poco profundas y cercanas a la costa en donde puede entrar en contacto con aguas residuales producto de las actividades humanas. Del mismo modo, las diferentes condiciones de pesca, de expendio, de almacenamiento y conservación de los productos pesqueros influyen en su calidad; observándose que en el caso del “jurel” se tiene mayor consideración en su conservación y almacenamiento ya que es fácil observar su estado de descomposición, lo contrario ocurre con el “choro” que por el mismo efecto de las valvas se cree que se protege de las condiciones ambientales adversas por lo cual se le brinda menor importancia a su conservación. Asimismo, las condiciones de conservación y almacenamiento

para cada uno de los productos pesqueros deben ser distintas ya que al poseer una composición bioquímica diferente presenta una tasa de descomposición diferente.

Se destaca que el 2% (1) de las muestras de “jurel” superaron los límites máximos permitidos para *Staphylococcus aureus* y aerobios mesófilos. Los bajos recuentos de aerobios mesófilos, según Abuxapqui *et al.* (1996) evidencia que las condiciones de conservación de los pescados fueron adecuadas, lo que se ve reflejado en el grado de frescura del producto. De igual manera, los bajos niveles de *Staphylococcus aureus* son el resultado de la poca manipulación de los pescados analizados, los cuales fueron colectados enteros.

Para el caso de *E. coli*, el 17% (10) de las muestras de “jurel” superó el límite máximo permitido y se observó presencia de *Salmonella* sp. en el 7% (4) de las muestras. De igual manera, en el estudio realizado por Carbajal *et al.* (2003) en el Terminal Pesquero de Ventanilla, se observaron altos índices de coliformes fecales en las muestras de “jurel”, lo que señala que hay contaminación fecal en el producto pesquero. Asimismo, se puede deducir que las personas que manipularon el producto hidrobiológico realizaron inadecuadas prácticas de manipulación e higiene.

Por otro lado, en el estudio realizado por Aliaga *et al.* (2010) se observó la presencia de *V. parahaemolyticus* en 2,5% de muestras de “jurel”; en contradicción, en este estudio no se reportaron aislamientos de *V. cholerae* ni *V. parahaemolyticus* en muestras de “jurel”. Esta diferencia se puede deber a que en el estudio realizado por Aliaga *et al.* (2010) se tomaron muestras de diferentes áreas del litoral (Tacna, Paita, Bayovar, Pisco y Lomas), lo que pone en evidencia la distribución heterogénea de los microorganismos, siendo la cantidad y especie de *Vibrio* que se puede aislar dependiente de la región. Otro factor resaltante que diferencia ambos resultados, es que Aliaga *et al.* (2010) realizó el análisis microbiológico de branquias y piel; mientras que en este estudio se realizó el análisis de la región muscular del espécimen. Esta variación en la toma de muestra permite que haya mayor probabilidad de encontrar

microorganismos del género *Vibrio* en la superficie corporal y en las branquias, ya que ambas están en contacto con el medio circundante que puede contener la presencia de este microorganismo. Asimismo, las branquias por ser un órgano filtrador concentran mayor cantidad de microorganismos entre los cuales se puede encontrar bacterias del género *Vibrio*. Mientras que la presencia de estos microorganismos en la musculatura, se da cuando la conservación del pescado es deficiente, lo que permite la entrada de los microorganismos circundantes y su rápida proliferación, ya que le brinda un ambiente adecuado para su desarrollo (Avdalov, 2007).

En el caso de las muestras de “choros”, se encontró que el 37% (22) de las muestras superó el límite máximo permitido para aerobios mesófilos, por lo que se puede deducir que no se aplica una adecuada cadena de frío durante el transporte, la exhibición, el almacenamiento y conservación de los mismos; es decir que no han sido refrigerados a la temperatura adecuada, por lo que se crean condiciones para la proliferación de bacterias aerobios mesófilos que generan la alteración y descomposición de los productos (Galán *et al.*, 2008). De igual manera, se obtuvo que el 5% (3) de las muestras de “choros” superaron el límite máximo permitido para *Staphylococcus aureus*, ya que éstos fueron colectados enteros sin necesidad ser desconchados por lo que no hubo necesidad de ser manipulados; además, por la misma fisionomía del “choro”, las valvas al mantenerse cerradas impiden que se manipule fácilmente.

Para el caso de *E. coli*, el 63% (38) de las muestras de “choros” superaron el límite máximo permitido, lo que concuerda con el estudio realizado por Martínez y Villalobos (2005), en donde se observaron altos niveles de coliformes fecales en ostras. Lo mismo ocurre en el estudio realizado por González *et al.* (2011), en donde se obtuvo que el 34% de las ostras analizadas superaban los niveles máximos permitidos para *E. coli*. Estos resultados indican que los “choros” presentan contaminación fecal, originada por el uso de agua contaminada o no potable, por la presencia de animales domésticos que entran en contacto con los alimentos o por las inadecuadas prácticas de higiene de las superficies que entran en contacto con este alimento, las cuales no se desinfectan ni limpian adecuadamente.

Con respecto a los microorganismos patógenos como *Salmonella* sp., se observó la presencia de este microorganismo en el 20% (12) de las muestras de “choros”, mientras que en el estudio realizado por Carbajal *et al.* (2003) en el Terminal Pesquero de Ventanilla se observó ausencia de *Salmonella* sp. Esta contradicción se produce ya que los “choros” presentan contaminación fecal, la cual posibilita la presencia de *Salmonella* sp. debido a las inadecuadas prácticas higiénicas por parte de manipuladores que pueden ser portadores de este microorganismo. Otro factor resaltante es que los “choros” generalmente son exhibidos cerca de la zona de procesado junto a otros productos pesqueros como cangrejos, langostinos, etc.; lo que genera contaminación cruzada entre dichos alimentos, posibilitando el intercambio de diversos microorganismos tales como *Salmonella* sp. Asimismo, Abuxapqui *et al.* (1996) indica que su presencia en estos productos acuícolas representa un potencial peligro para la salud del consumidor, ya que puede ocasionar fiebres entéricas o infección intestinal por intoxicación.

Para el caso de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* no se encontraron en ninguna muestra de “choro”. En similitud con lo obtenido en el estudio realizado por Carbajal *et al.* (2003) en el Terminal Pesquero de Ventanilla, donde no se encontraron aislamientos de *V. cholerae* en muestras de “choros”; y en contradicción con el estudio realizado por Aliaga *et al.* (2010), en el cual se observó que el 9,1% de las muestras de “choros” analizadas presentaron *V. Parahaemolyticus*. La diferencia en los resultados expuestos se debe a que el estudio realizado por Aliaga *et al.* (2010) se realizó en un área geográfica diferente (Huacho y Ancón), por lo que la distribución de este microorganismo varía. También influyen las condiciones ambientales (temperatura, salinidad y época del año) en que se realizaron los diferentes estudios. Asimismo, la ausencia de *V. parahaemolyticus* según indican Gavilán y Martínez-Urtaza, (2011), se puede deber a que después del brote en el año 2009, la incidencia de infecciones por *V. parahaemolyticus* en Perú disminuyó considerablemente. En ese mismo año, la CDC registró un aumento de brotes asociados al consumo de pescados y mariscos producido por otras especies de vibrios, observándose que el 28,6% de los 160 casos de infección producidas por

vibrios, son producidas por *V. vulnificus* y *V. alginolyticus* (CDC, 2010). De igual manera, en El Salvador se reportaron dos casos mortales vinculados a la infección por *V. vulnificus* tras ingerir mariscos crudos (Martínez *et al.*, 2017); mientras que en Perú, se aislaron siete cepas de *V. alginolyticus* en las muestras de “choro” (Canal *et al.*, 2017).

Por otra parte, los hallazgos obtenidos en la inspección higiénico-sanitaria de los 60 puestos de mercado, califican al 60% (36) y 37% (22) de los puestos de mercado como “No aceptables” y “En proceso”, respectivamente. Esto se debe a que gran parte de los puestos de mercado de los distritos de San Juan de Lurigancho y San Martín de Porres poseen deficientes condiciones higiénico-sanitarias, lo que genera que se aumenten las probabilidades de que los productos pesqueros se contaminen por microorganismos patógenos, constituyendo un peligro para la salud de los consumidores (Dirección General de Salud Ambiental, 2000).

Además, mediante la prueba de estimación de riesgo se determinó que los puestos de mercado cuyos manipuladores tienen las manos sucias, llevan joyas en las manos, y en el caso de la mujeres, las uñas están largas y con esmalte tienen nueve veces más riesgo de presentar altos niveles de *E. coli* en las muestras de “jurel”; esto ocurre porque el manipulador realiza inapropiadas prácticas de higiene que favorece la contaminación fecal del producto, además la presencia de joyas en las manos, las uñas largas y con esmalte contribuyen al aumento y acumulación microbiana, ocasionando que el “jurel” sea un alimento no apto (Avdalov, 2007; FAO, 2009). Por otro lado, se puede deducir que el aumento y diseminación microbiana en el “jurel” se ve favorecida por el grado de descomposición, las condiciones de transporte y expendio; es decir el pescado al ser transportado o manipulado de manera inadecuada puede presentar lesiones que permiten la entrada de microorganismos; o se puede encontrar aplastado, lo que favorece la diseminación de microorganismos desde el interior (intestinos) hasta el músculo (Ayala, 2006).

Análogamente, los puestos de mercado que no desinfectan los paños, esponjas, equipos ni superficies después de cada venta, tienen cuatro veces más riesgo de presentar altos índices de *E. coli* en las muestras de “choros”; es decir tienen inapropiadas prácticas de higiene y manipulación, las cuales se ven reflejadas al usar el mismo paño o esponja humedecido para la limpieza del pescado, de todo el material utilizado durante el proceso de venta y de las manos después de tener contacto con el dinero; además de ser usados para refrescar o mojar los choros, lo que genera contaminación cruzada. Por ello el uso de desinfectantes resulta importante para reducir la carga microbiana, manteniendo la higiene del producto bajo control (Ayala, 2006).

Del mismo modo, se determinó que los puestos de mercado donde la superficie de procesado se encuentra sucia y en mal estado de conservación tienen siete veces más riesgo de presentar *Salmonella* sp. en las muestras de “choros”, esto se atribuye a la presencia de animales portadores de *Salmonella* sp. cerca al área de manipulación y expendio de dicho producto, los cuales a través de sus excretas contaminan la superficie de procesado; asimismo, la presencia de insectos ayudan a vehiculizar este microorganismo desde las excretas a la superficie (Insunza y Soto, 1998). Además, las inadecuadas prácticas de higiene del manipulador y el deterioro de la superficie de procesado, principalmente por que la infraestructura no es la adecuada; favorece la formación de biofilms, por lo que los “choros” al entrar en contacto con dicha superficie se contaminan (Bertó, 2017).

VII. CONCLUSIONES

- ✚ La mayoría de los productos hidrobiológicos expendidos en los mercados de San Juan de Lurigancho fueron declaradas “No aptos” para consumo humano, en cambio en el distrito de San Martín de Porres existe cierta equidad en la calidad microbiológica de los productos pesqueros.
- ✚ La mayor parte de las muestras de “choros” fueron calificadas “No aptas” para consumo humano, en cambio, la mayoría de las muestras de “jurel” fueron “Aptas” para consumo humano.
- ✚ La inspección higiénico-sanitaria de los puestos de mercado califican a la mayoría como “No aceptables” o “En proceso”, debido que los establecimientos poseían deficientes condiciones higiénico-sanitarias.
- ✚ Los altos niveles de *E. coli* en las muestras de “jurel” se presentan mayormente en los puestos de mercado cuyos manipuladores tienen las manos sucias, llevan joyas en las manos, y en el caso de la mujeres, las uñas están largas y con esmalte.
- ✚ Los factores asociados a los altos índices de *E. coli* y la presencia de *Salmonella* sp. en las muestras de “choro”, se presentan en los puestos de mercado que no desinfectan los paños, esponjas, equipos ni superficies después de cada venta; y en aquellos puestos en los que la superficie de procesado se encuentra sucia y deteriorada.

VIII. RECOMENDACIONES

- Concientizar al manipulador de estos productos a través de charlas sobre el riesgo que constituye a los consumidores la contaminación de los productos, y así promover las buenas prácticas de higiene y manipulación.
- Fomentar el cumplimiento del “Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto” establecido por Ministerio de Salud.
- Promover a nivel de autoridades municipales la conformación de Comités de Autocontrol Sanitario en los mercados, el cual se encargaría de la vigilancia sanitaria dentro de estos establecimientos.
- A las autoridades municipales correspondientes fortalecer los controles periódicos en los mercados, con el fin de evaluar los riesgos, el programa de higiene y saneamiento, y la aplicación de buenas prácticas de manipulación. Además, realizar el monitoreo y control de la calidad de los productos pesqueros que se expenden en dichos mercados.
- A las autoridades competentes, fortalecer el plan de vigilancia ambiental; además realizar un mejor control de los desechos vertidos en los cuerpos de agua ya que perjudica la calidad de los productos hidrobiológicos.
- Realizar un control epidemiológico de los brotes asociados al consumo de los productos hidrobiológicos, con la finalidad de prevenir la aparición de futuros brotes.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUXAPQUI, J.; SUÁREZ, G.; HEREDIA, M.; PUC, M. y FRANCO, J. Calidad microbiológica de los alimentos marinos en la ciudad de Mérida. Yucatán, 1996. Pp. 319 – 324.

ADAMS, M. y MOSS, M. *Microbiología de los alimentos: Introducción*. Editorial ACRIBIA, Microbiología de los alimentos. Zaragoza: Editorial Acribia. 1997, p. 478, ISBN. 8420008303, 9788420008301.

ALERTE, Viller; CORTÉS, Sandra; DÍAZ, Janepsy; VOLLAIRE, Jeannette; ESPINOZA, Eugenia; SOLARI, Verónica; CERDA, Jaime y TORRES, Marisa. Brotes de enfermedades transmitidas por alimentos y agua en la Región Metropolitana, Chile (2005-2010). *Rev. chil. infectol.* [En línea]. 2012, vol.29, n.1, [Citado 10-09-2017] p.26-31. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-10182012000100004&script=sci_arttext>.

ALIAGA, Rocío; ZEVALLOS, Jesús y MIRANDA, Jacqueline. Aislamiento e identificación de *Vibrio parahaemolyticus* O3: K6 en pescados y moluscos bivalvos procedentes de un mercado pesquero de Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*. 2010, vol. 21, n° 3, p 139-144.

ALMENAR RIVILLA, Laura. “Determinación de la calidad higiénico-sanitario y relación con la presencia de patógenos en moluscos bivalvos”. Asesores: Ana González, Antonia Ferruz. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, Escola Tècnica Superior d’Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural (ETSIAMN), Valencia, 2014.

ANDREWS, Wallace; WANG, Hua; JACOBSON, Andrew y HAMMACK, Thomas. Bacteriological Analytical Manual. Chapter 5: *Salmonella*. [En línea]. 2016, n°.4. [Citado 27-07-2016] p. 1. Disponible en <<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070149.htm>>.

AVDALOV, Nelson. Manual de control de calidad de los productos de la acuicultura [En línea]. Lima – Perú, 2007 [Citado 30-07-15]. Págs. 29. Disponible en: <<http://www.infopesca.org/node/320>>.

AVENDAÑO, Mandy; JARA, Daniela y TORRES, Carolina. *Vibrio cholerae* [En línea]. *Agente Vibrio cholerae*. Fecha de Publicación: 16-06-2006 [Citado 18-06-2017] p. 1. Disponible en: <<http://agentevibriocholerae.blogspot.pe/>>.

AYALA, María. Microbiología de productos pesqueros (I). *Seminario Virtual de las Ciencias del Mar*. [En línea]. 2006, [Citado 15-08-2017] p.1. Disponible en: <http://www.oannes.org.pe/seminario/2006_PescayAcuicultura/MICROBIOLOGIADEPRODUCTOSPESQUEROS.html>.

BAG, K.; NANDI, S.; BHADRA, R.; RAMAMURTHY, T.; BHATTACHARYA, S.; NISHIBUCHI, N.; HAMABATA, T.; YAMASAKI, S.; TAKEDA, Y. y BALAKRISH, G. Clonal diversity among recently emerged strains of *Vibrio parahaemolyticus* O3:K6 associated with pandemic spread. *Journal of Clinical Microbiology*. [En línea]. 1999, Vol. 37, n° 7, [Citado el 16-05-2016] p. 2354-2357. Disponible en: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC85163/>>.

BAHAMONDE, Cristian y STUARDO, Valeria. La epidemia de cólera en América Latina: reemergencia y morbilidad. *Revista Panamá*. 2013, Vol. 33, N° 1, p. 40-46.

BECTON DICKINSON PTY LTD. B Difco™ *Vibrio cholerae* Antisera. *PROCEDIMIENTO* [En línea]. 2016, [Citado 16-02-2017] p. 15-20. Disponible en: <[http://legacy.bd.com/ds/technicalCenter/inserts/8085879\(04\).pdf](http://legacy.bd.com/ds/technicalCenter/inserts/8085879(04).pdf)>.

BERTÓ, Ramón. *Salmonella*, biofilms y persistencia. *Seguridad e Higiene Alimentaria*. [En línea]. 2017. [Citado 10-10-2017]. Disponible en: <<http://www.betelgeux.es/blog/2017/02/14/539/>>.

BOURDEGOIS, C.; MESCLE, J. y ZUCCA, J. *Microbiología alimentaria*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1994. p. 460. ISBN. 8420007714- 9788420007717.

BRAYTON, P.; TAMPLIN, M. y COLWELL, R. Enumeration of *Vibrio cholerae* 01 in Bangladesh Waters by Fluorescent-Antibody Direct Viable Count. *Applied and Environmental Microbiology*. 1987, vol. 53, p. 1965-2862.

CANAL, Brayan; CRUZ, Sergio; VALLE-RIESTRA, Valeria; RAMOS, Juan Carlos y AGURTO, Tomas. Aislamiento e identificación de bacterias del género *Vibrio* en muestras de *Aulacomya atra* “choro” procedentes del Terminal Pesquero de Villa María del Triunfo, Lima, Perú. *Biotempo* [en línea]. Junio-Julio 2017, n° 14 [Citado 22-09-2017]. Disponible en <<http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/view/833/759>>. ISSN: 2519-5697.

CARBAJAL, María; RABELO, Percy; GONZALES, Cesar y AYALA, María. Evaluación microbiológica de productos adquiridos en el Mercado Mayorista Pesquero de Ventanilla - Perú. Instituto Tecnológico Pesquero de Perú. *Rev. Cubana Salud Pública* [En línea]. 2003, vol. 29, n° 2, [Citado 25-06-2017] p. 121 – 123. Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol29_2_03/spu05203.pdf>.

CENTROS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (CDC). *Preliminary FoodNet Data on the Incidence of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food - 10 States, 2009*. [En línea]. 2010, [Citado 22-09-17]. Disponible en: <<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5914a2.htm>>.

CENTROS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (CDC). *Los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos son mortalmente graves: ¿Qué puede hacer para evitarlos?* [En línea]. 2011, [Citado 15-02-17]. Disponible en: <<https://www.cdc.gov/spanish/datos/brotesenfermedades/>>.

DEL CARPIO, Luis y VILA, Benjamín. El mercado de productos pesqueros en la Región Metropolitana de Lima. Serie: El mercado de pescado en las grandes ciudades latinoamericanas. *INFOPECA y Common Fund for Commodities* [En línea]. 2010. [Citado 27-07-2017] p. 1-110. Disponible en: <<http://www.infopesca.org/node/286>>. ISSN: 1688-7085.

DÍAZ, Jacobo. *Guía Práctica del Curso de Bioestadística Aplicada a las Ciencias de la Salud*. [En línea]. Madrid: Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, 2011 [Citado 10-05-15]. Disponible en: <http://www.ingesa.msssi.gob.es/estadEstudios/documPublica/internet/pdf/Guia_Practica_Bioestadistica.pdf>.

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL (DIGESA). *Guía para la Aplicación del Sistema HACCP en Mercados de Abasto*. Ministerio de Salud. [En línea]. 2000. [Citado 17-07-2015] p. 127. Disponible en: <<http://www.ejb.org/contentindex.html>>.

DOYLE, Michael y PADYE, Vikas. *Escherichia coli*. En DOYLE, Michael (edit.). 1era ed. *Foodborne Bacterial Pathogens*. New York: Marcel Dekker INC., 1989. 236-271 p. ISBN. 0-8247-7866-9.

DOYLE, Michael; BEUCHAT, Larry y MONTVILLE, Thomas. Microbiología de los alimentos. *Microbiología de los alimentos: Fundamentos y frontera*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1997. ISBN 84-200-0933-4.

DUEÑAS PEÑA, Talía. "Recuento de *Vibrio parahaemolyticus* Kanagawa positivo en especies marinas de consumo en Lima Metropolitana y Callao". Asesora: Teresa Gallardo. Tesis Título Profesional. UNMSM, EAP de Farmacia y Bioquímica, Lima, 2008.

EDWARDS, P. y EWING'S, W. *Identification of Enterobacteriaceae*. 4th ed. New York: Burgess, 1972. 536 p. ISBN. 0444009817.

ELLIOT, E.; KAYSNER, C.; JACKSON, L. y TAMPLIN, M. *Vibrio cholerae, V. parahaemolyticus, V. vulnificus and other Vibrio spp.* AOAC International. *Bacteriological Analytical Manual, Food and Drug Administration*. 1995, vol. 8, p. 16-21.

FÉLIX, Anacleto; CAMPAS, Olga y MEZA, Mercedes. Calidad sanitaria de alimentos disponibles al público de Ciudad Obregón, Sonora, México. *Instituto Tecnológico de Sonora* [En línea]. 2005, vol. 6, n° 3, [Citado 30-07-2015]. Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/vi/3/articulos/calidad_sanitaria.htm>.

FENG, Peter; WEAGANT, Stephen; GRANT, Michael y BURKHARDT, William. *Bacteriological Analytical Manual*. Chapter 4: Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria [En línea]. 2002, n° 3, [Citado 27-07-2015] p. 1. Disponible en: <<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm064948.htm>>.

FINCH, M.; VALDESPINO, J.; WELLS, J. *Vibrio cholera* infections in Cancun, Mexico, *Journal Trop. Med, Hyg.* 1987, vol. 36, p. 393-397.

FUENZALIDA, Loreto; ARMIJO, Lorena; ZABALA, Beatriz; HERNÁNDEZ, Cristina; RIOSECO, Luisa; RIQUELME, Carlos y ESPEJO, Romilio. *Vibrio parahaemolyticus* strains isolated during investigation of the summer 2006 seafood related diarrhea outbreaks in two regions of Chile. *International Journal of Food Microbiology*. 2007, vol. 117, n° 3, p. 270-275.

GALÁN-WONG, Luis; LUNA-OLVERA, Hugo; GARCÍA-SALAS, Juan. Control de calidad de productos pesqueros. *Acta pesquera*. 2008, vol.1, n°1, p. 52-66.

GARCÍA-LÁZARO, M.; ALMODÓVAR, M.; RIVERO, A. y TORRE-CISNEROS J. Cólera y otras infecciones del género *Vibrio*. *Medicine*. 2010, vol. 10, n° 52, p. 3489-96.

GAVILÁN, Ronnie y MARTÍNEZ-URTAZA, Jaime. Factores ambientales vinculados con la aparición y dispersión de las epidemias de *Vibrio* en América del Sur. *Revista peruana de medicina experimental y salud pública*. 2011, vol. 28, n° 1, p. 109-115.

GONZÁLEZ, Mayelys; VILLALOBOS, Luz; VASQUEZ, Aleikar; GRAU, Crucita y GIL, Humberto. Enumeración de aerobios mesófilos, coliformes fecales y *Clostridium perfringens* en la ostra *Crassostrea rhizophorae* procedente de Laguna Grande del Obispo, Estado Sucre, Venezuela. *Revista Científica, FCV-LUZ* [En línea]. 2011, Vol. XXI, n° 1, [Citado 30-07-2017] p.80-87. Disponible en: <entificaonline.com/index.php/CIENTIFICA/article/download/402/402>.

GOOGLE. (s.f.), Mapa de San Martín de Porres [mapa En línea] [Citado 06-05-2015]. Disponible en: <<https://www.google.com.pe/maps/place/San+Mart%C3%ADn+de+Porres/@-11.9879178,-77.1202583,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105ce6e64e51b9b:0x6a172d7ee033e802!8m2!3d-11.9815573!4d-77.096882>>.

GOOGLE. (s.f.), Mapa de San Juan de Lurigancho [mapa En línea] [Citado 06-05-2015]. Disponible en: <<https://www.google.com.pe/maps/place/San+Juan+de+Lurigancho/@-11.976071,->

77.0281403,13z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x9105c56a978fd8bf:0x3d67f37d51e1d7c0!8m2!3d-11.9689301!4d-76.9939836>.

HACKNEY, Cameron y DICHARRY, Angela. Seafood-borne bacterial pathogens of marine origin. *Food Technology*. 1988, vol. 42, n° 3, p. 104-109.

HEITMANN, Ingrid; JOFRÉ, Leonor; HORMÁZABAL, Carlos; OLEA, Andrea; VALLEBUONA, Clelia y VALDÉS, Claudio. Revisión y recomendaciones para el manejo de diarrea por *Vibrio parahaemolyticus*. *Revista Chilena Infectología*. 2005, vol. 22, n° 2, p. 131-140.

HERNÁNDEZ, A. Capítulo 3: Pescados y Mariscos. En: *Tratado de nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. 2da ed. Madrid: Ed. Médica Panamericana S. A., 2010, p. 55-73 [Citado 21-07-2017]. Disponible en:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hcwBJ0FNvqYC&oi=fnd&pg=PT80&dq=Composici%C3%B3n+y+Calidad+Nutritiva+de+los+alimentos&ots=6lyXOkq93n&sig=2gP_jABiQGjd2T3kPDq3fYID__s#v=onepage&q=Composici%C3%B3n%20y%20Calidad%20Nutritiva%20de%20los%20alimentos&f=false>. ISBN. 978-84-9835-347-1 (rúst.).

HERNÁNDEZ, Cristina; ULLOA, Juanita; VERGARA, José; ESPEJO, Romilio y CABELLO Felipe. Infecciones por *Vibrio parahaemolyticus* e intoxicaciones por algas: problemas emergentes de salud pública en Chile. *Revista Médica Chile*. 2005, vol. 133, n° 2, p. 1081-1088.

INSUNZA, Mónica y SOTO, Anita. Salmonelosis: Una enfermedad que se transmite por alimentos. *Revista TecnoVet*. [En línea]. 1998, vol. 4, n.º 2, [Citado 07-10-2017]. Disponible en: <<http://revistas.uchile.cl/index.php/RT/article/viewArticle/6249/6105>>.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganismos de los Alimentos: Su significado y métodos de enumeración. Método 1*. 2da. edición. Editorial Acribia. Zaragoza (España): 2000 a, vol. 1, p. 117-123.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS (ICMSF). *Microorganismos de los Alimentos Su significado y métodos de enumeración*.

Staphylococcus aureus. Recuento de Estafilococos Coagulasa positivas. Método 5 Técnica del NMP con caldo Telurito Manitol Glicina. 2da Edición. Editorial Acribia. Editorial Acribia. Zaragoza (España): 2000 b, vol. 1, p. 235-238.

INSTITUCIÓN DE FOMENTO PESQUERO. *Aulacomya atra* [En línea]. 2009, [Citado 15-07-2017] p. 1. Disponible en: <http://www.macrofauna.cl/fi/Aulacomya_atra.html>

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ (IMARPE). *Pelágico Jurel* [En línea]. 2007, [Citado 15/07/2017] p. 1-2. Disponible en: <http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/recursos_pesquerias/adj_pelagi_adj_pelagi_jurel_mar07.pdf>.

JAY, J.; LOESSNER, M. y GOLDEN, D. *Microbiología moderna de los alimentos*. 5ta. Edición. Acribia. Zaragoza: Editorial Acribia, 2009, [Citado 05-07-2017] p. 778. ISBN. 13:9788420011257.

KAYSNER, Charles y DEPAOLA, Angelo. Bacteriological Analytical Manual. Chapter 9: *Vibrio*. [En línea]. 2004, n° 9. [Citado 27-07-2015] p. 1. Disponible en <<http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070830.htm>>.

KONEMAN, E.; WINN, W.; ALLEN, S.; JANDA, W.; PROCOP, G.; SCHRECKENBERGER, P. y WOODS, G. *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. Elmer Koneman (edit.). 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams y Wilkins, 2006. 1565 p. ISBN. 0781730147, 9780781730143.

KRIEG, R.; MURRAY, G; BRENNER, J.; BRYANT, P; HOLT, G.; MOULDER, W.; PFENNIG, N.; SNEATH, H.; STANLEY, T. y WILLIAMS, T. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. 1984. Vol. 1.

LÓPEZ, Fernando. Implicancias en Salud Pública de las nuevas formas de consumo de pescado: sushi, ceviche, ahumados. *Foro de alimentación, nutrición y salud*. [En línea]. 2010. [Citado 30-07-2015] p. 1. Disponible en: <<http://fanus.com.ar/charlas/697>>.

MARTÍNEZ, Rosa y VILLALOBOS, Luz. *Escherichia coli* enteropatógena en moluscos crudos y cocidos. *Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Biología*. [En línea]. 2005, [Citado 30-06-2017] p. 1. Disponible en: <http://www.fcv.luz.edu.ve/images/stories/revista_cientifica/2005/02/titulo10.pdf>.

MARTÍNEZ, Antonio; CEPEDA, Alberto; HERRERA, Antonio y MARTÍN DE SANTOS, Rosario. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre medidas de prevención y recomendaciones aplicables para evitar posibles infecciones alimentarias por cepas de *Escherichia coli* verotoxigénicos/productores de toxinas Shiga/enterohemorrágicos (VTEC/STEC/EHEC). *Revista del Comité Científico de la AESAN*. 2012, nº 16, p. 71-100. ISSN: 1885-6586.

MAST GROUP LTD. Mast Assure *Vibrio parahaemolyticus* Antisera. *Procedures and interpretation of results*. [En línea]. 2016, [Citado 16-02-2017] p. 15- 20. Disponible en: <http://www.mastgrp.com/IFUS/IFU852_GB.pdf>.

MARTINEZ, A.; MERLOS, M.; MILLAN, A.; MENDOZA, S. y GARCIA, G. Septicemia por *Vibrio vulnificus*. [En línea]. 2017, p. 1. Disponible en: <<https://aps.issss.gob.sv/web/profesional/-/septicemia-por-vibrio-vulnificus>>.

MINISTERIO DE SALUD DE COSTA RICA. Boletín Epidemiológico. Sistema Nacional de Vigilancia de la Salud. *CCSS, INCIENSA*. 2002, vol. 2, p. 24-52.

MINISTERIO DE SALUD DE CHILE. Brotes de Enfermedades transmitidas por Alimentos (ETA). [En línea]. 2014. [Citado 10-09-2017] p. 1-27. Disponible en: <<http://www.creas.cl/wp-content/uploads/2014/10/3.-Brotes-por-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-Aut.-Sanitaria.pdf>>.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. *Boletín Estadístico Mensual Noviembre* [En línea]. Oficina General de Tecnología de la Información y Estadística, 2008. [Citado 28-07-2015]. Disponible en Internet: <<http://www.produce.gob.pe/portal/publicaciones.html>>.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN, INSTITUTO TECNOLÓGICO PESQUERO DEL PERÚ (ITP) y AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AECID). Manual de alimentación "Consume Pescado, es mejor". *Proyecto "Apoyo a la Pesca Artesanal, la Acuicultura y el Manejo Sostenible del Ambiente" Propesca* [En línea]. 2010. [Citado 27-07-2017] p. 1-36. Disponible en: <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/ger/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/material-elaborado-itp/Manual-de-alimentacion-Consume-Pescado-es-Mejor.pdf>.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Patrones de Consumo de Productos Hidrobiológicos en el Perú: Una aproximación con la Encuesta Nacional de Hogares. *Programa Nacional "A comer pescado"*. [En línea]. 2015 a. [Citado 27-06-17]. Disponible en: <http://www.acomerpescado.gob.pe/wp-Content/uploads/2015/09/Patrones_Consumo_Productos_Hidrobiologicos_PNACP-2015.pdf>.

MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Anuario Estadístico *Pesquero y Acuícola*. *Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola 2015*. [En línea]. 2015 b. [Citado 14-11-2017] p. 1-196. Disponible en: <<http://www.produce.gob.pe/documentos/estadisticas/anuarios/anuario-estadistico-pesca-2015.pdf>>.

MITRA, S.; GHOSH, A. y GHOSH, R. K. Metabolic reactions responsible for glucose stimulation of alkaline phosphatase in *Vibrio cholerae*. *Journal of General Microbiology*. 1986, vol. 132, n° 9, p. 2601-2603.

MONTVILLE, T. y MATTHEWS, K. *Microbiología de los alimentos: Introducción*. Zaragoza: Editorial Acribia, 2009, p. 459. ISBN. 978-84-200-1131-8.

MORALES ARTÍGUEZ, Gloria. "Determinación de la calidad microbiológica del pescado crudo y cocido que se vende en San Pedro Cholula". Tesis de Licenciatura en Ciencias Farmacéuticas. Universidad de las Américas Puebla, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas. Escuela de Ingeniería y Ciencias, Puebla, 2007.

MULDER, Gerit; RIES, Thomas; BEAVER, Thomas y COVER, Timothy. Nontoxigenic *Vibrio cholerae* wound infection after exposure to contaminated lake water. *The Journal of infectious diseases*. 1989, vol. 159, n° 4, p. 809-811.

MURRAY, P.; JOBARON, E.; JORGENSE, J.; PFALLER, M. y YOLKEN, R. *Manual of Clinical Microbiology*. 8th edition. Washington, DC: ASM Press, 2003. 2322 p. ISBN. 1555812554 9781555812553.

NIE, N.; HADLAI, C. y Bent, D. IBM SPSS Statistics, versión 20.0. Armonk, Nueva York: IBM Corp. 2011. [Citado 25-06-17]. Disponible en: <<http://ibm-spss-statistics.soft32.es/>>.

OGG, James; RYDER, Ronald y SMITH, Harry. Isolation of *Vibrio cholerae* from aquatic birds in Colorado and Utah. *Applied and environmental microbiology*. 1989, vol. 55, n° 1, p. 95-99.

OLEA, Andrea; DÍAZ, Janepsy; FUENTES, Rodrigo; VAQUERO, Alejandra y GARCÍA, Maritza. Vigilancia de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos en Chile. *Revista chilena de infectología*. [En línea]. 2012, vol.29, n°.5, [Citado 10-09-2017] p. 504-510. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000600004>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). *Directrices para la inspección del pescado basada en los riesgos*. [En línea]. Rome (Italia). 2009. [Citado 26-05-2016]. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/012/i0468s/i0468s00.htm>>. ISBN. 978-92-5-306131.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). Visión general del sector pesquero nacional Perú. *Fisheries & Aquaculture Department* [En línea]. 2010. [Citado 30-07-2015]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/Fi/DOCUMENT/fcp/es/FI_CP_PE.pdf>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO). 2011. *FAOSTAT (Food Supply - Livestock and Fish Primary Equivalent)*. [En línea]. Rome:

Food and Agriculture Organization of the United Nations. [Ref. de 28 de junio del 2017]. Disponible en: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/CL>>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO), INFOPESCA Y RED PANAMERICANA DE INSPECCIÓN, CONTROL DE CALIDAD Y TECNOLOGÍA DE PRODUCTOS PESQUEROS (REDPAN). Directiva Higiénico Sanitaria para Productos Pesqueros Comercializados en los Mercados Internos [En línea]. 2012. [Citado 28-07-2017] p. 1-36. Disponible en: <<http://www.infopesca.org/node/844>>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma, 2014. [Citado 27-06-2017] p.1-253. Disponible en: <<http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf>>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). 1976. *Aspectos microbiológicos de la higiene de los alimentos: Informe de un comité de expertos de la OMS reunido con participación de la FAO*. Serie de informes técnicos N° 598.

PASCUAL, R. Microbiología alimentaria. *Microbiología alimentaria: detección de bacterias con significado higiénico-sanitario*. España: Ministerio de Sanidad y Consumo, 1989, págs. 440. ISBM 8476701373, 9788476701379.

PASCUAL, R. y CALDERON, V. *Microbiología alimentaria. Metodología analítica para alimentos y bebidas*. Ediciones Díaz de Santos. 2000, p. 464.

PÉREZ, E.; AGUIAR, P.; SALVATELLA, R.; RIBETTO, A. y CASTRO, A. Vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA): su importancia en la caracterización de riesgos. *Asociación Argentina de Microbiología* [En línea]. 2004. [Citado 28-07-2015] Disponible en: <www.aam.org.ar/actividades/T_ETA.pdf>.

PÉREZ-ROSAS, Nerybelle y HAZEN, Terry. In situ survival of *Vibrio cholerae* and *Escherichia coli* in tropical coral reefs. *Applied and environmental microbiology*. 1988, vol. 54, n° 1, p. 1-9.

Perú. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 282-2003-SA/DM. “Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto”. *El Peruano*, 27 de junio de 2003, Núm. 282, p.246762-346778.

Perú. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 591-2008/MINSA. “NTS N° 071 MINSA/DIGESA Vol. 01: Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano”. *El Peruano*, 27 de agosto del 2008, Núm. 71, p. 378827.

RODRIGUEZ, Roxana. Cólera: ¿a las puertas de una crisis mundial? . *Reporte técnico de vigilancia. Ministerio Salud Pública-Cuba*. 2000, vol. 5, n° 1.

ROJAS, Catalina. Seremi de Salud: Brotes de enfermedades por consumo de mariscos y pescados aumentaron un 5% en 2012. *La tercera* [En línea]. 2012. [Citado 28-06-17] p. 1. Disponible en: <<http://www.latercera.com/noticia/seremi-de-salud-brotes-de-enfermedades-por-consumo-de-mariscos-y-pescados-aumentaron-un-5-en-2012/>>.

ROMERO, Jorge y NEGRETE, María del Pilar. Presencia de bacterias Gram positivas en músculo de pescado con importancia comercial en la zona del Caribe mexicano. *Revista mexicana de biodiversidad* [En línea]. 2011, vol. 82, n° 2, [Citado 28-06-2017]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000200019&lng=es&tlng=es>.

SÁNCHEZ, Norma. Perú: Mercado interno de productos pesqueros. Instituto tecnológico pesquero del Perú. *Seminario virtual de las ciencias del mar - OANNES Señor de las olas*. [En línea]. 2002, [Citado 28-06-17] p. 1-10. Disponible en: <<http://www.oannes.org.pe/upload/201609221320211094992879.pdf>>.

SANDOVAL, Erick y SABORÍO, Agnés. Calidad bacteriológica del agua en sitios de recolección de “conchas negras” (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) en Chinandega, Nicaragua. *Revista Académica de la Universidad Centroamericana* [En línea]. 2008, n°. 81, [Citado 18-06-16] p. 30-47. Disponible en: <<http://repositorio.uca.edu.ni/304/1/encuentro81articulo2.pdf>>.

SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE CHILE (SEREMI). SEREMI de Salud fiscalizó y entregó recomendaciones de Semana Santa en Mercado Central. *SEREMI* [En línea]. 2014 [Citado 28-06-17] p. 1. Disponible en: <<http://seremi13.redsalud.gob.cl/?p=1153>>.

SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE CHILE (SEREMI). Seremi de Salud RM fiscaliza pescados y mariscos en Mercado Central de Santiago por Semana Santa. *SEREMI* [En línea]. 2017 a. [Citado 28-06-17] p. 1. Disponible en: <<http://seremi13.redsalud.gob.cl/?p=5837>>.

SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE CHILE (SEREMI). SEREMI de salud RM fiscaliza condiciones de pescados y mariscos en ferias libres. *SEREMI* [En línea]. 2017 b. [Citado 28-06-17] p. 1. Disponible en: <<http://seremi13.redsalud.gob.cl/?p=5950>>.

SILVA, Marco. ¿Qué es el *Vibrio parahaemolyticus*? [En línea] *Vibrio Parahaemolyticus*. Fecha de Publicación: 28-11-2007 [Citado 18-06-2017] p. 1. Disponible en: <<http://vibrioparahaemolyticusunab.blogspot.pe/>>.

TECNOLOGÍA PESQUERA. Microbiología de los Alimentos: Microbiología de Pescados y Mariscos. Biblioteca de la Universidad Nacional de Santa [En línea]. 2009. [Citado 27-06-2017]. Disponible en: <<https://es.scribd.com/doc/22280512/Microbiologia-de-Pescados-y-Mariscos>>.

TODAR, Kenneth. Online Textbook of Bacteriology. *Vibrio cholerae and asiatic cholera* [En línea]. 2009, [Citado 28-07-15] p. 1-4. Disponible en <<http://www.textbookofbacteriology.net/cholera.html>>.

ULLOA BELLO, Marcelo Arturo. “Enfermedades transmitidas por los alimentos en Chile: agentes causantes y factores contribuyentes asociados a brotes ocurridos durante el año 2013”. Asesor: Pilar Oviedo Hannig. Tesis para optar al Grado Académico de Magíster en Alimentos mención Gestión, Calidad e Inocuidad de los Alimentos. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Chile, 2016.

URIBARREN, Teresa. Salmonelosis. *Departamento de Microbiología y Parasitología – recursos en Bacteriología* [En línea]. 2015. [Citado 09-05-17]. Disponible en: <<http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/salmonelosis.html>>.

X. ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE INSPECCIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE PUESTOS DE VENTA DE PRODUCTOS HIDROBIOLÓGICOS EN MERCADOS

NOMBRE DEL MERCADO:

NÚMERO DEL PUESTO:

DIRECCIÓN:

DISTRITO:..... PROVINCIA:..... DEPARTAMENTO:.....

N° DE MANIPULADORES: HOMBRES: MUJERES:

(Para la calificación se asigna el puntaje 2 ó 4 si cumple el requisito y se asigna con cero (0) si no cumple. No hay puntajes intermedios)

N°	RUBROS	C	P	N°	RUBROS	C	P
1	UBICACIÓN Y EXCLUSIVIDAD			3.3	Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte	SI=4	
1.1	No hay fuente de contaminación en el entorno	SI=4		3.4	Sin episodio actual de enfermedad y Sin heridas ni infecciones en la piel o mucosa	SI=4	
1.2	Puesto ubicado según rubro y es de uso exclusivo	SI=4		3.5	Cabello corto o recogido, sin maquillaje facial	SI=2	
2	AMBIENTE Y ENSERES			4	BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN (BPM)		
2.1	Superficie de procesamiento en buen estado y limpia	SI=4		4.1	Aplicación de frío en cama de hielo (3°C-18°C)	SI=4	
2.2	Mostrador de exhibición en buen estado y limpio	SI=4		4.2	Uso de hielo seguro	SI=4	
2.3	Utensilios y equipos en buen estado de conservación	SI=4		4.3	Uso de agua segura (0.05 ppm) y fría para refrescar	SI=4	
2.4	Utensilios y equipos limpios	SI=2		4.4	Exhibe en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza	SI=4	
2.5	Tabla de picar en buen estado de conservación	SI=2		4.5	Desinfectan los utensilios, paños, equipos y superficies	SI=4	
2.6	Tabla de picar limpia	SI=2		4.6	Uso de agua clorada para higiene y lavado de superficies (10-150 ppm)	SI=4	
2.7	Paños, esponjas y secadores en buen estado y limpios	SI=4		4.7	Los manipuladores se lavan y desinfectan las manos cada vez que vuelven al trabajo.	SI=4	
2.8	Cuenta con sistemas de frío (<5°C)	SI=4		4.8	Despacha en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso	SI=2	
2.9	Lavaderos y caños en buen estado de conservación	SI=2		TOTAL DE PUNTAJE (obtenido)		100	
2.10	Lavaderos y caños en óptimas condiciones de higiene	SI=2		PORCENTAJE DEL PUNTAJE OBTENIDO		100%	
2.11	Las condiciones de almacenamiento de agua son adecuadas. Los depósitos (cisternas y/o tanques) se encuentran en buen estado de mantenimiento y limpieza.	SI=4		CALIFICACIÓN			
2.12	Instalaciones adecuadas para el desagüe y eliminación de desechos líquidos	SI=4		75 al 100%: ACEPTABLE			
2.13	Basura bien dispuesta (tacho c/bolsa interior y tapa)	SI=4		51 al 74%: EN PROCESO			
2.14	Ausencia de insectos (moscas, cucarachas y hormigas)	SI=2		MENOR al 50% : NO ACEPTABLE			
2.15	Ausencia de indicios de roedores	SI=2		OBSERVACIONES			
2.16	Guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos	SI=4					
3	MANIPULADOR						
3.1	Cuenta con uniforme completo de color claro	SI=2					
3.2	Uniforme limpio	SI=2					

FLUJOGRAMA PARA LA TOMA DE MUESTRA DE “JUREL” Y “CHORO” EN MERCADOS

PUESTO 1

PUESTO 2

MERCADO:
DISTRITO:
N° PUESTO:

MERCADO:
DISTRITO:
N° PUESTO:

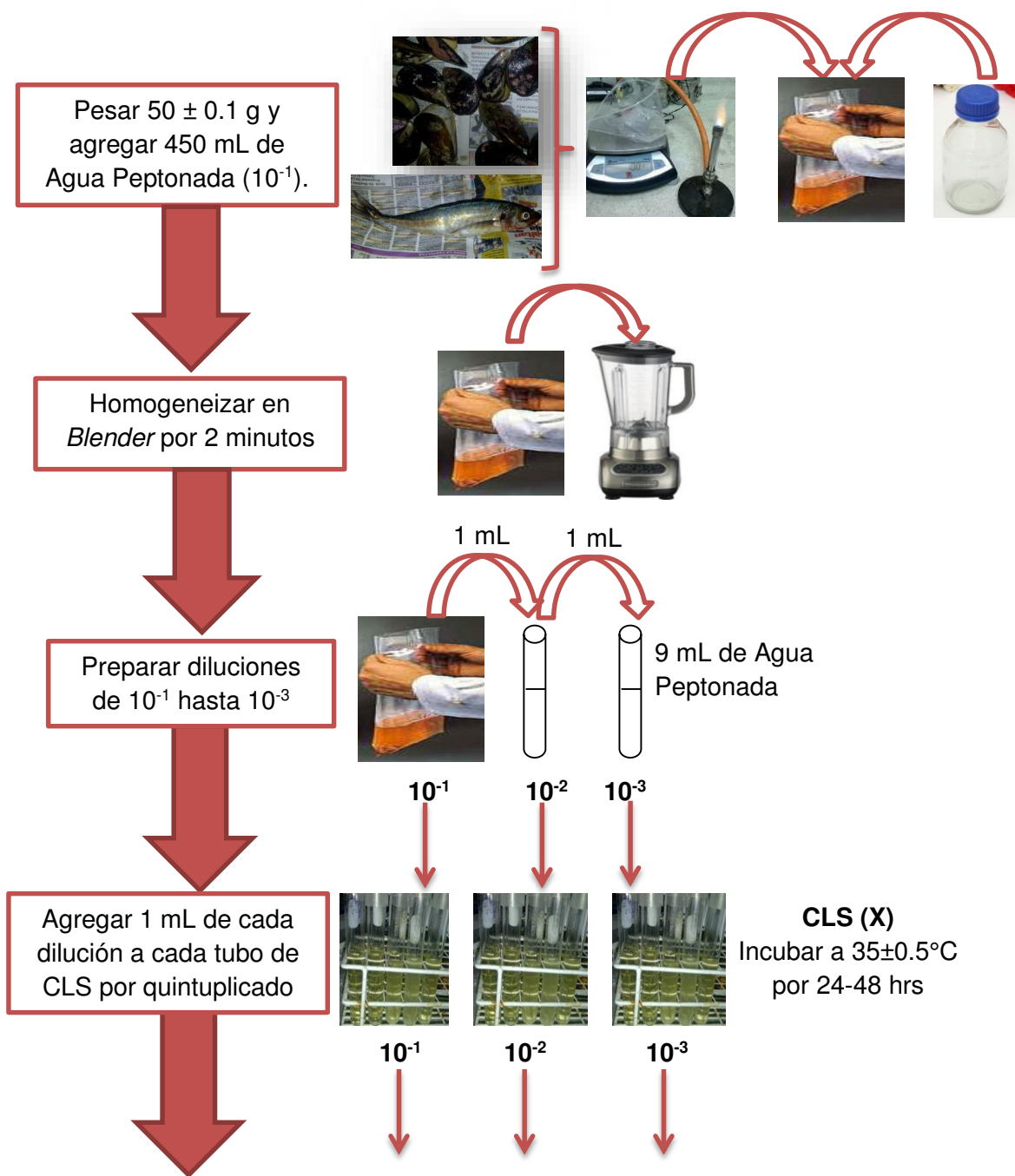
MERCADO:
DISTRITO:
N° PUESTO:

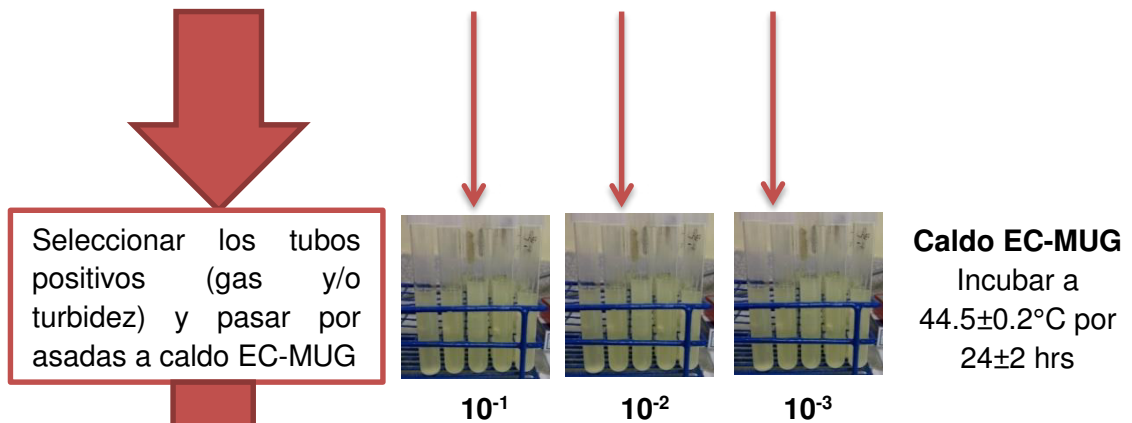
MERCADO:
DISTRITO:
N° PUESTO:

```
graph LR; A[MERCADO VENCEDORES] --> B[PUESTO 1]; A --> C[PUESTO 2]; B --> D[MERCADO: DISTRITO: N° PUESTO:]; B --> E[MERCADO: DISTRITO: N° PUESTO:]; C --> F[MERCADO: DISTRITO: N° PUESTO:]; C --> G[MERCADO: DISTRITO: N° PUESTO:];
```

ANEXO 3

FLUJOGRAMA PARA LA NUMERACIÓN DE *Escherichia coli* DE ACUERDO AL FDA/BAM. CHAPTER 4. 2013.



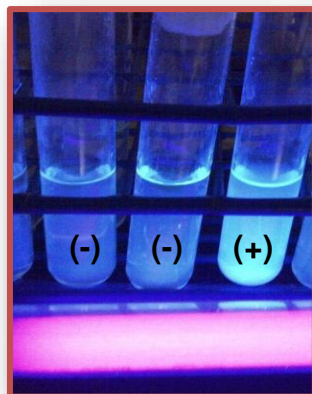
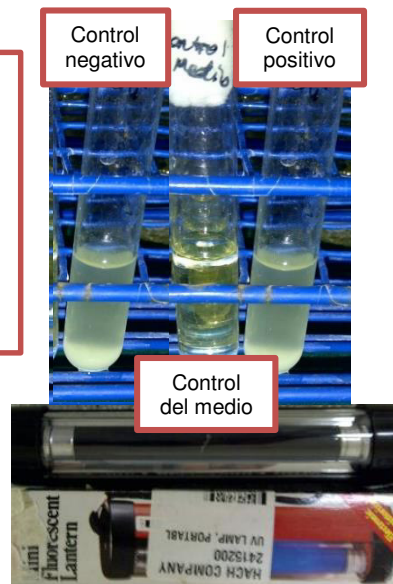


Calcular el NMP de *E. coli* basado en la combinación de tubos positivos obtenidos en el cado EC-MUG (Gas y turbidez y UV positivo: color azulado) para cada dilución.

Control positivo: *Escherichia coli* ATCC 3128

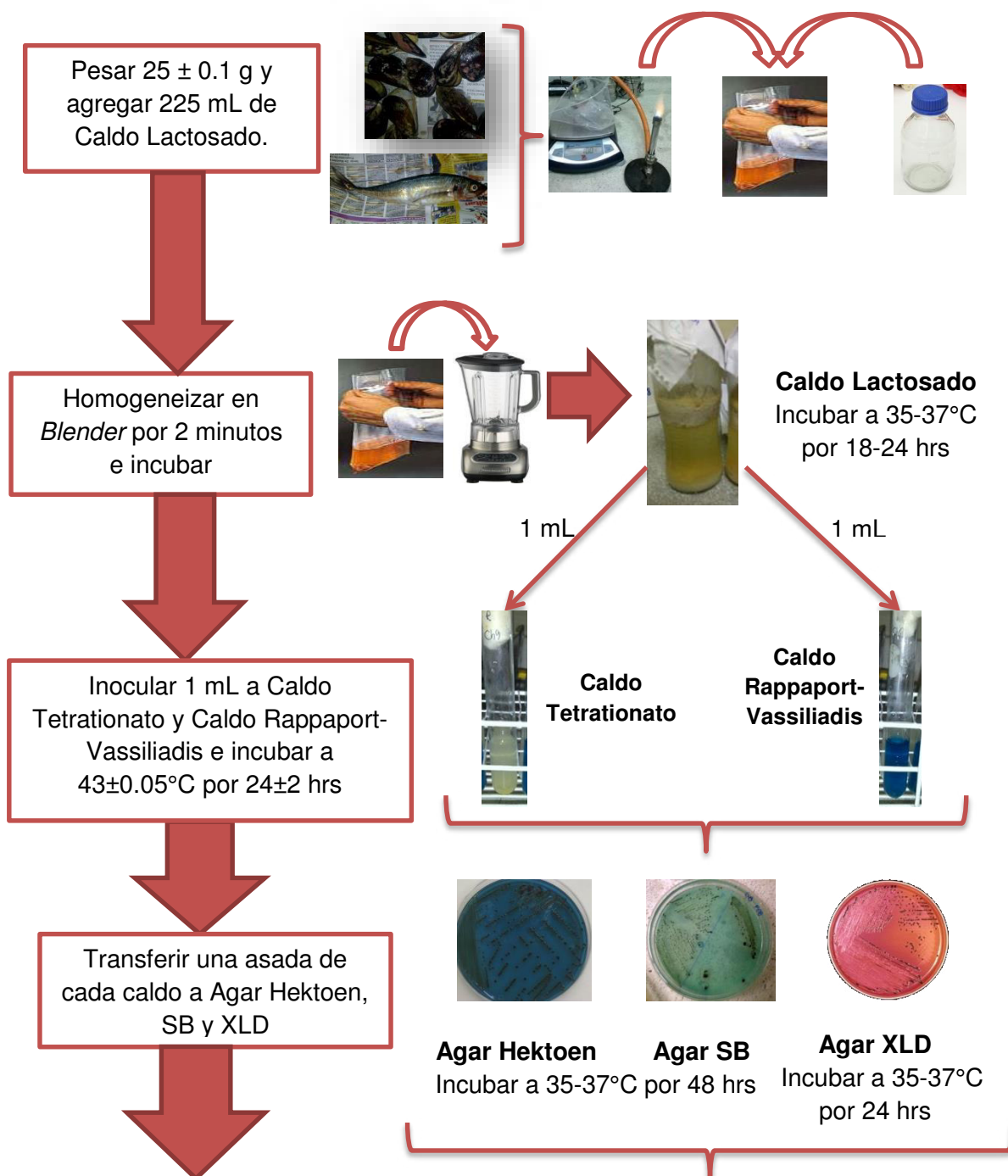
Control negativo: *Enterobacter aerogenes* ATCC 3128

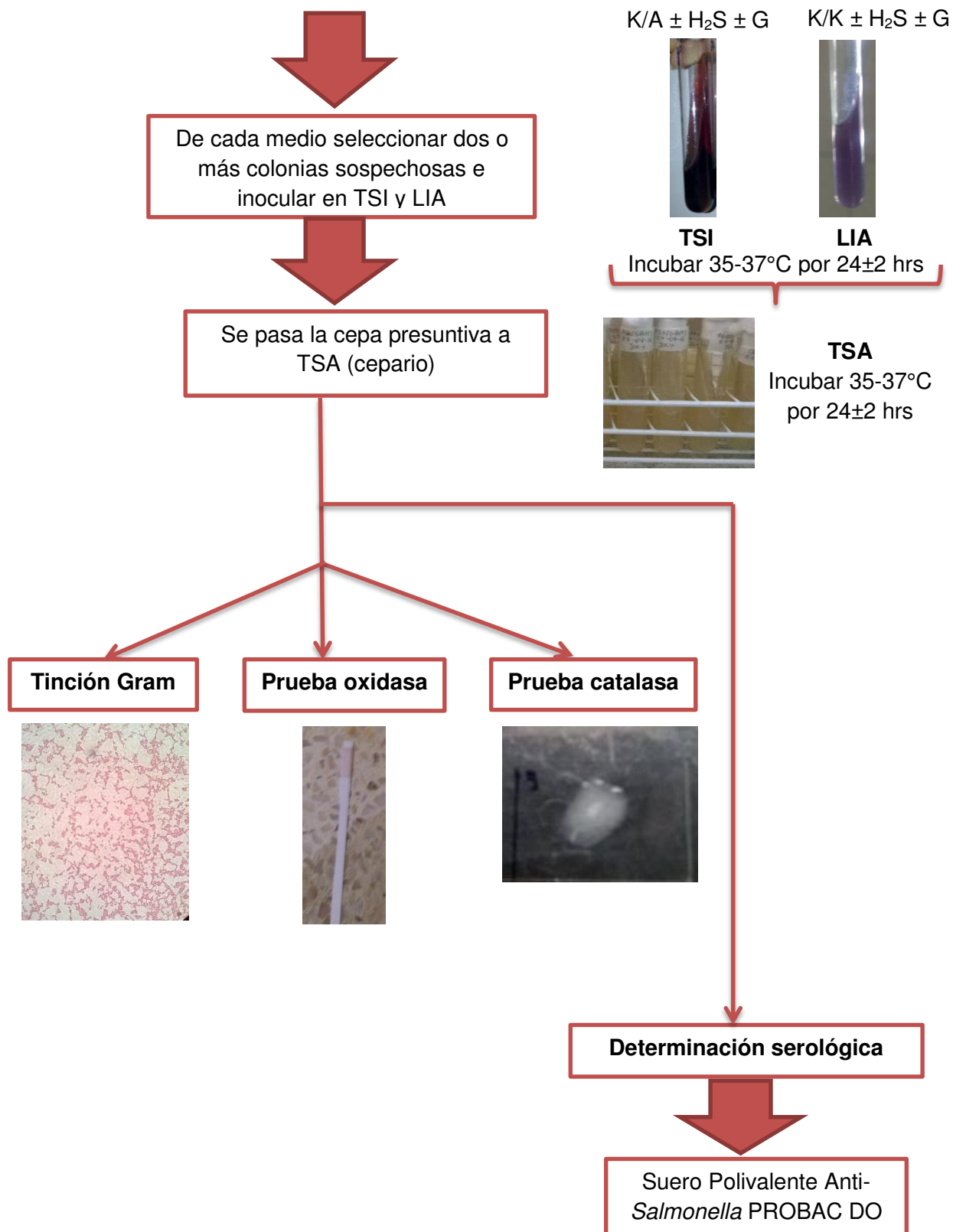
Control del medio: Medio sin inocular



ANEXO 4

FLUJOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE *Salmonella* sp. DE ACUERDO AL FDA/BAM. CHAPTER 5. 2016.





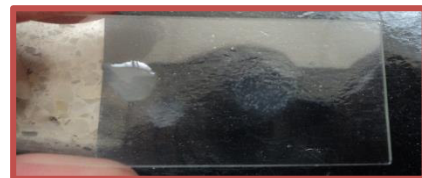
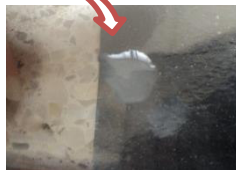
ANEXO 5

FLUJOGRAMA PARA LA CONFIRMACIÓN DE *Salmonella* sp.

Realizar la suspensión bacteriana al mezclar las colonias del agar TSA con 0.2-0.3 mL de solución salina al 0.85%



Añadir media gota de Suero Polivalente Anti-*Salmonella* PROBAC DO, homogeneizar y mover la lámina durante 1 a 2 minutos



RESULTADO

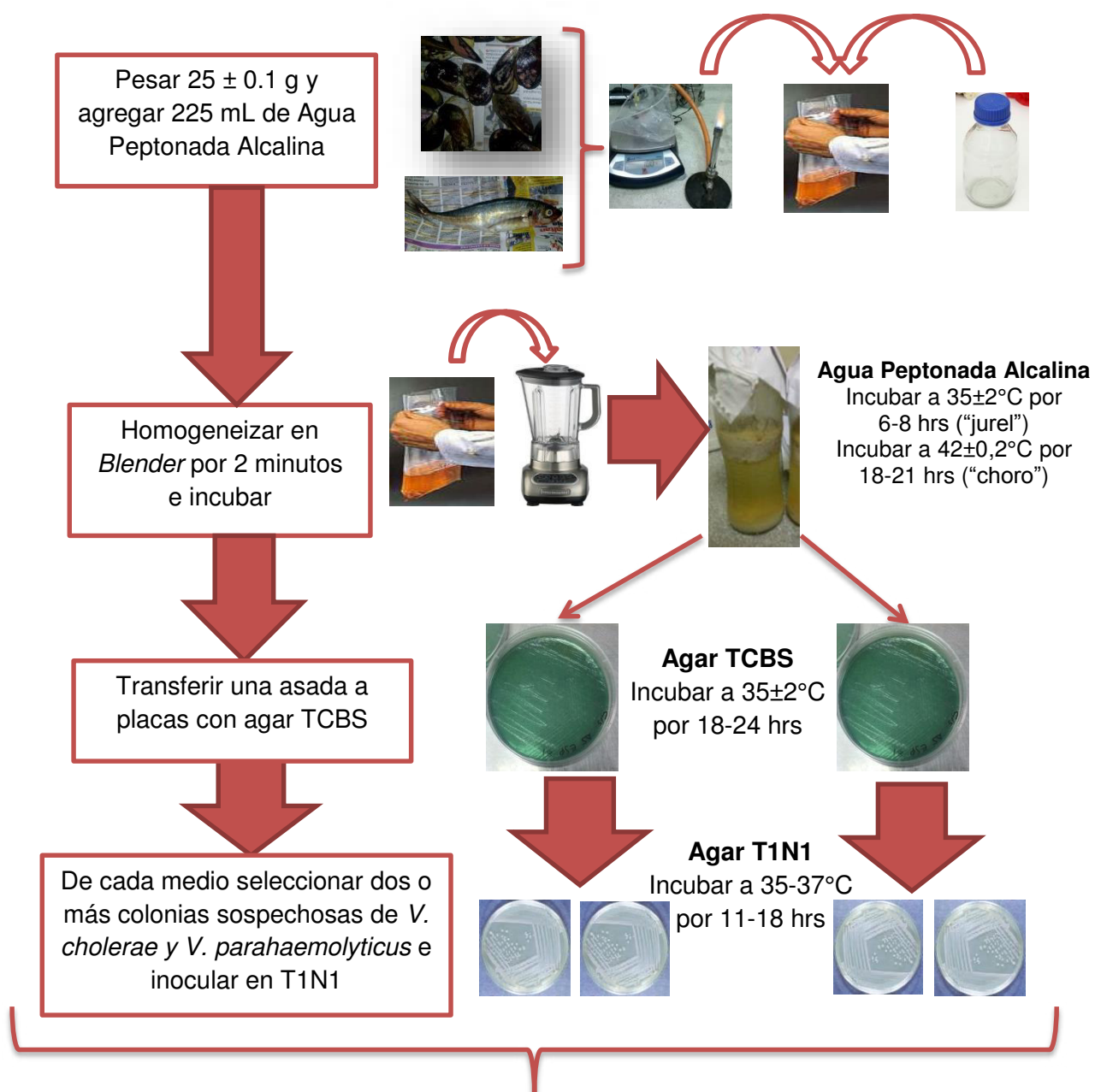
Positivo: Aglut (mezcla); No Aglut (control negativo)

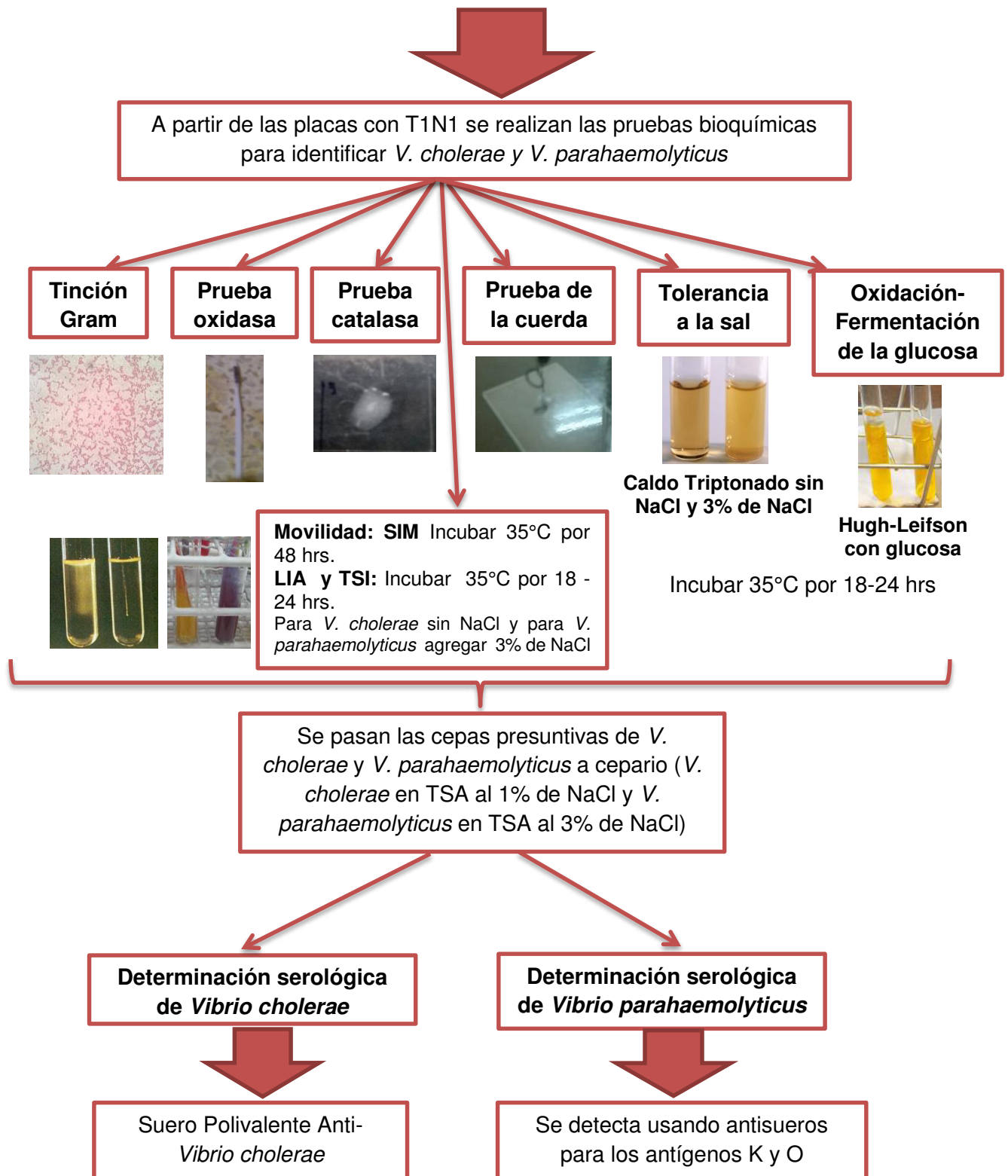
Negativo: No Aglut (Mezcla prueba); No Aglut (control negativo)

No específico: Aglut (Mezcla prueba); Aglut (control negativo)

ANEXO 6

FLUJOGRAMA PARA LA DETECCIÓN DE *V. cholerae* Y *V. parahaemolyticus* DE ACUERDO AL FDA/BAM. CHAPTER 9. 2004.

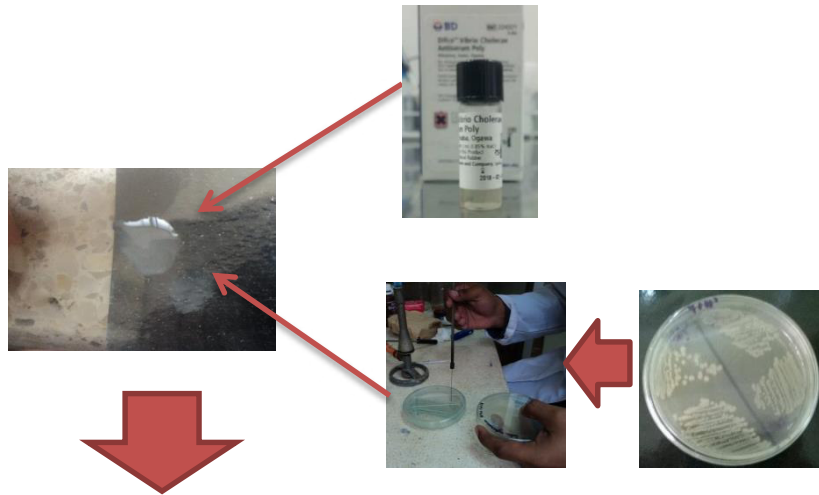




ANEXO 7

FLUJOGRAMA PARA LA CONFIRMACIÓN DE *Vibrio cholerae*

Transferir las colonias del agar TSA al 1% de NaCl a una gota de Suero Polivalente Anti-*Vibrio cholerae*



Mezclar y mover la lámina durante 1 minuto



RESULTADO

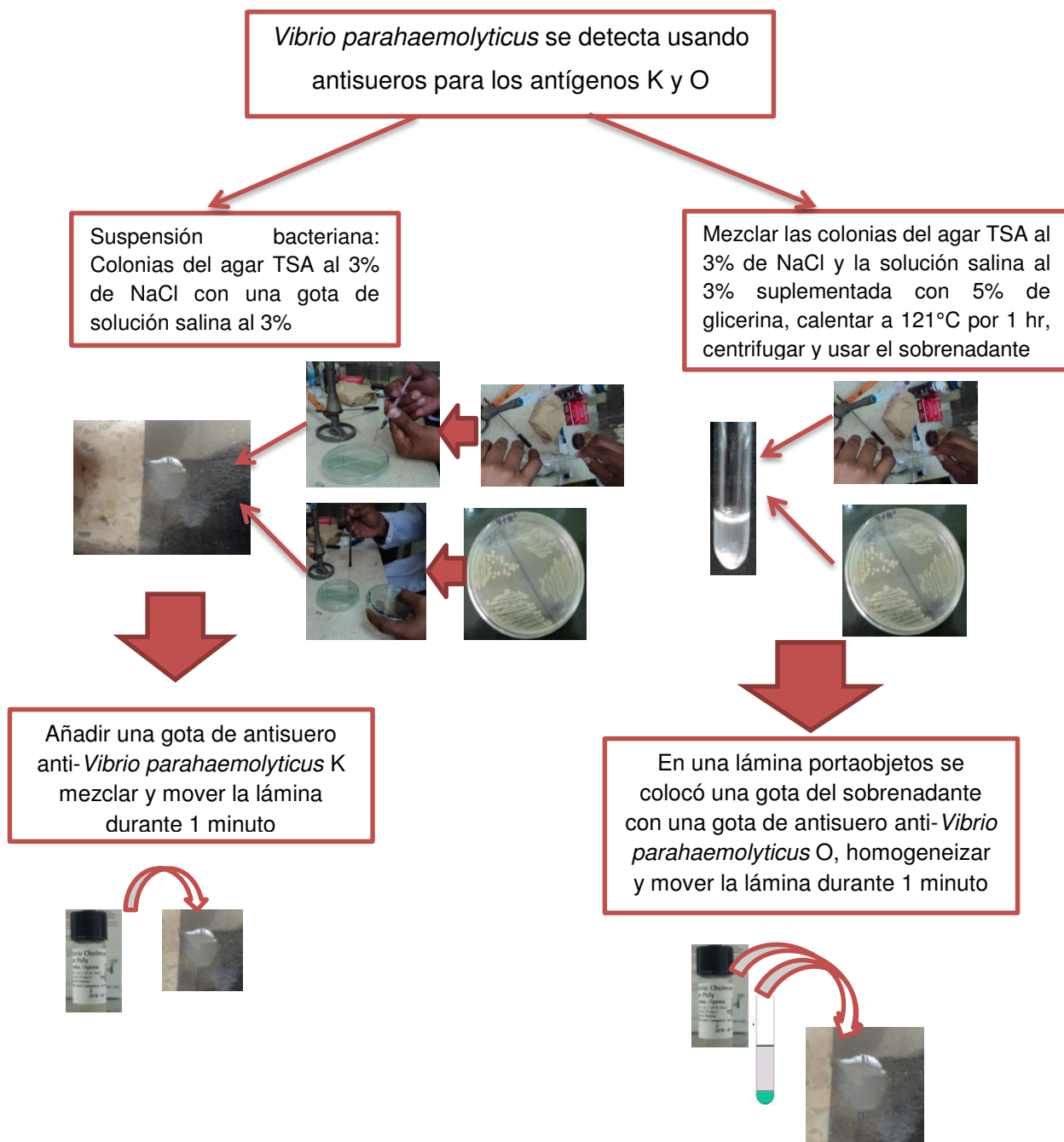
Positivo: Aglut (mezcla); No Aglut (control negativo)

Negativo: No Aglut (Mezcla prueba); No Aglut (control negativo)

No específico: Aglut (Mezcla prueba); Aglut (control negativo)

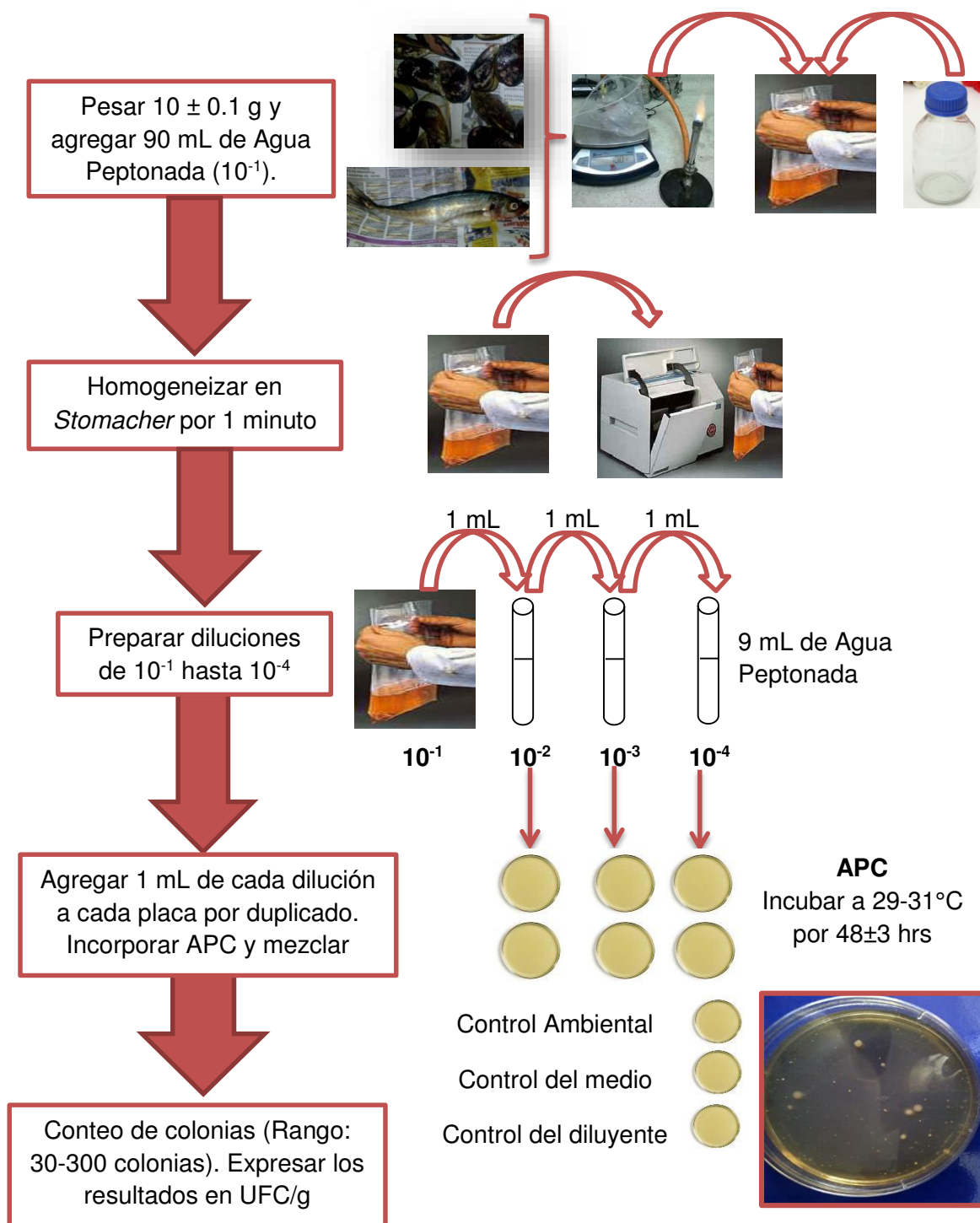
ANEXO 8

FLUJOGRAMA PARA LA CONFIRMACIÓN DE *Vibrio parahaemolyticus*



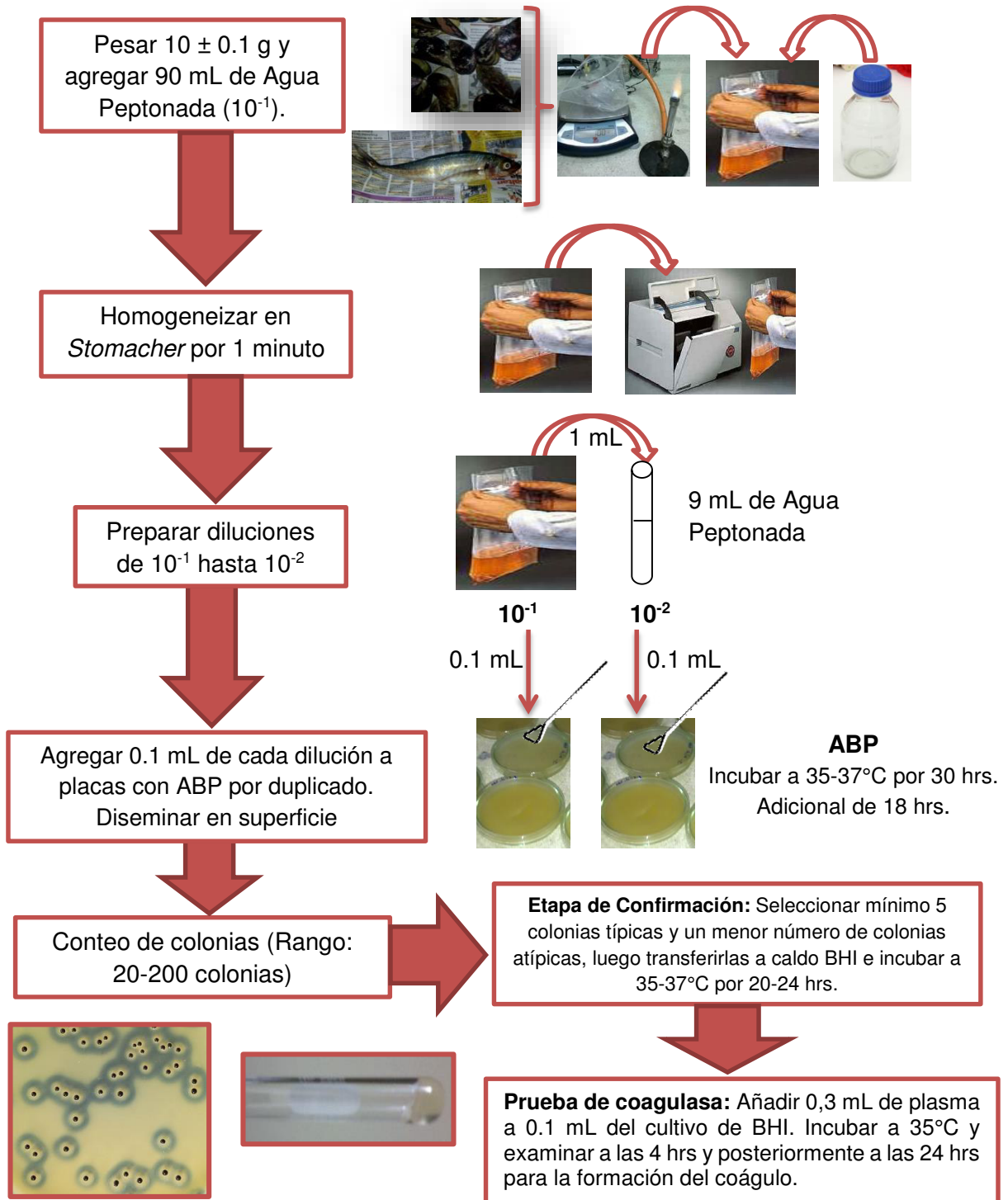
ANEXO 9

FLUJOGRAMA PARA EL RECuento DE AEROBIOS MESÓFILOS DE ACUERDO AL ICMSF 2000.



ANEXO 10

FLUJOGRAMA PARA EL RECuento DE *Staphylococcus aureus* DE ACUERDO AL ICMSF 2000.



ANEXO 11

INFORME DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO

Muestra :
Procedencia :
Código de la muestra :
Fecha y hora de muestreo :
Fecha y hora de inicio de ensayo :
Fecha y hora de término de ensayo :

I. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

ANÁLISIS	RESULTADO	LÍMITE PERMISIBLE (*)	LÍMITE PERMISIBLE (**)
Recuento de Microorganismos Aerobios mesófilos.		5x10 ⁵ UFC/g	5x10 ⁵ UFC/g
Recuento <i>Staphylococcus aureus</i> .		10 ² UFC/g	10 ² UFC/g
Numeración de <i>Escherichia coli</i>		10 NMP/ g	230 NMP/ 100 g
Detección de <i>Salmonella</i> sp.		Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
Detección de <i>Vibrio cholerae</i>		Ausencia/25 g	Ausencia/25 g
Detección de <i>Vibrio parahaemolyticus</i>		Ausencia/25 g	Ausencia/25 g

(*) Para pescados y (**) para moluscos bivalvos.

METODOLOGÍA

1. ICMSF Vol. 1. 120-124. 2000. Recuento de Microorganismos Aerobios mesófilos.
2. ICMSF Vol. 1. 235-238. 2000. Recuento de *Staphylococcus aureus*.
3. FDA/BAM. Chapter 4. 2013. Método del número más probable (NMP) para *Escherichia coli* y bacterias coliformes.
4. FDA/BAM. Chapter 5. 2016. Detección de *Salmonella* sp.
5. FDA/BAM. Chapter 9. 2004. Detección de *Vibrio cholerae*.
6. FDA/BAM. Chapter 9. 2004. Detección de *Vibrio parahaemolyticus*.

II. CALIFICACIÓN:

III. INTERPRETACIÓN:

ANEXO 12

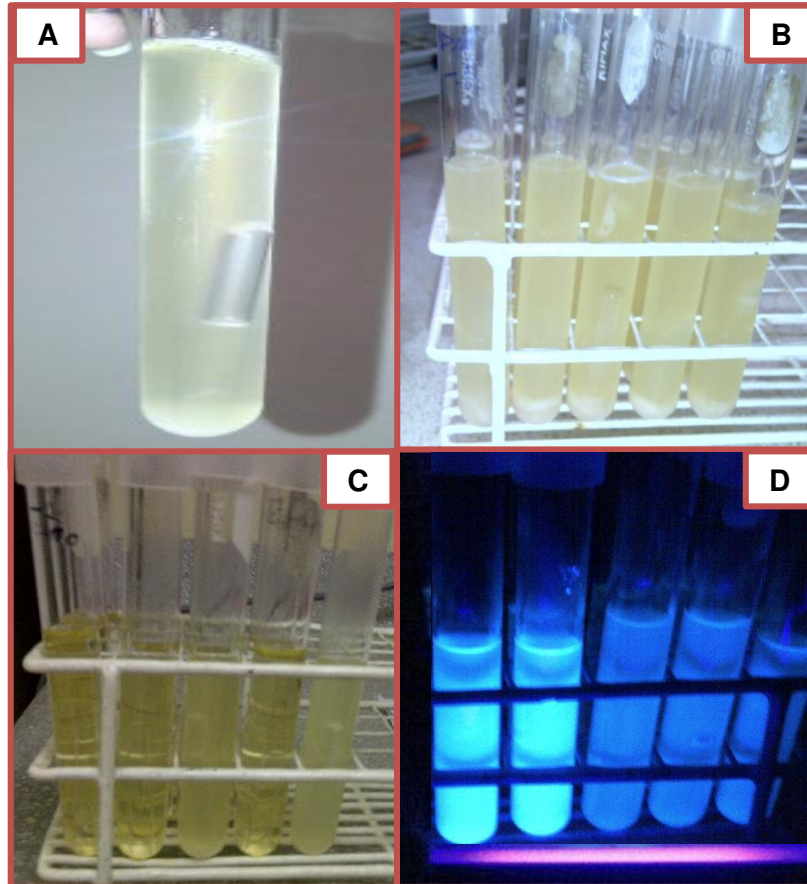


Figura 15. Resultados de la Numeración de *E. coli*: **(A)** Positividad del tubo en Caldo Lauril Sulfato, ya que presenta turbidez y producción de gas. **(B)** Los 5 tubos presentan positividad en Caldo Lauril Sulfato. **(C)** y **(D)** Positividad de dos tubos en caldo EC-MUG, ya que presentan turbidez, producción de gas y presentan fluorescencia (UV positivos).

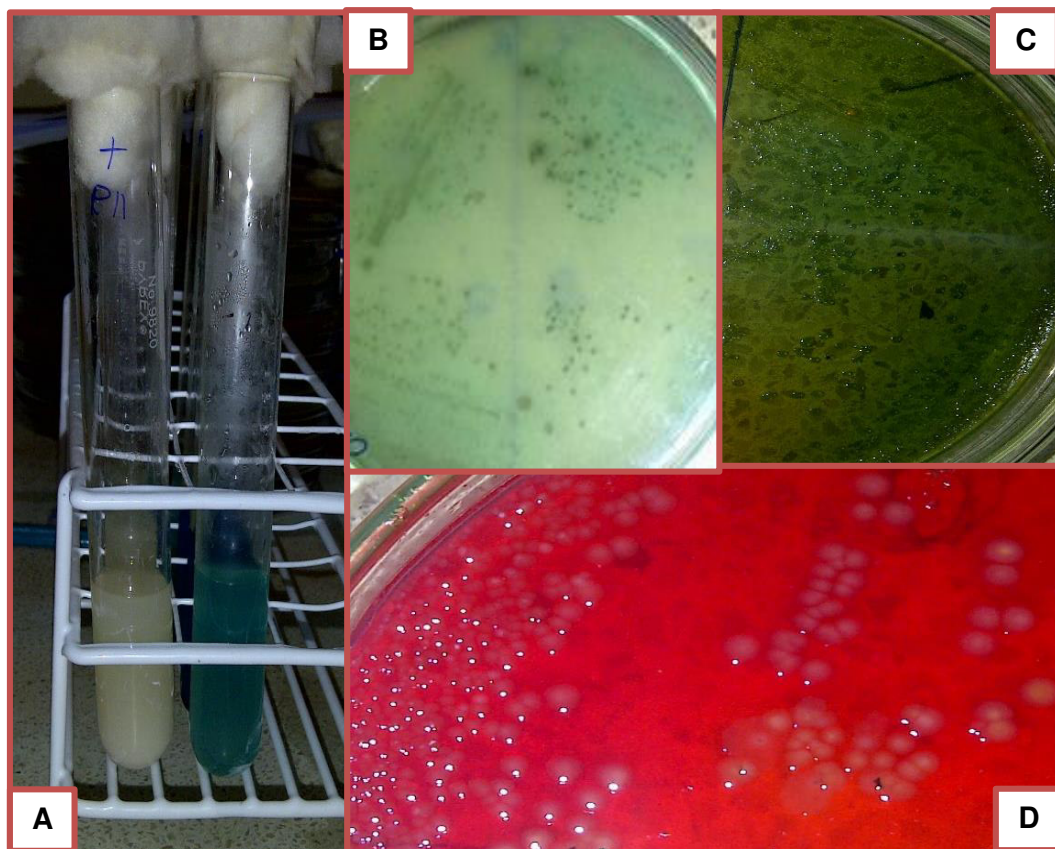


Figura 16. (A) Aislamiento de *Salmonella* sp. en Caldo Tetracionato y Caldo Rappaport-Vassiliadis. **(B)** Colonias características de *Salmonella* sp. en Agar Sulfito Bismuto. **(C)** Colonias características de *Salmonella* sp. en Agar Hektoen. **(D)** Colonias características de *Salmonella* sp. en Agar Xilosa Lisina Desoxicolato.

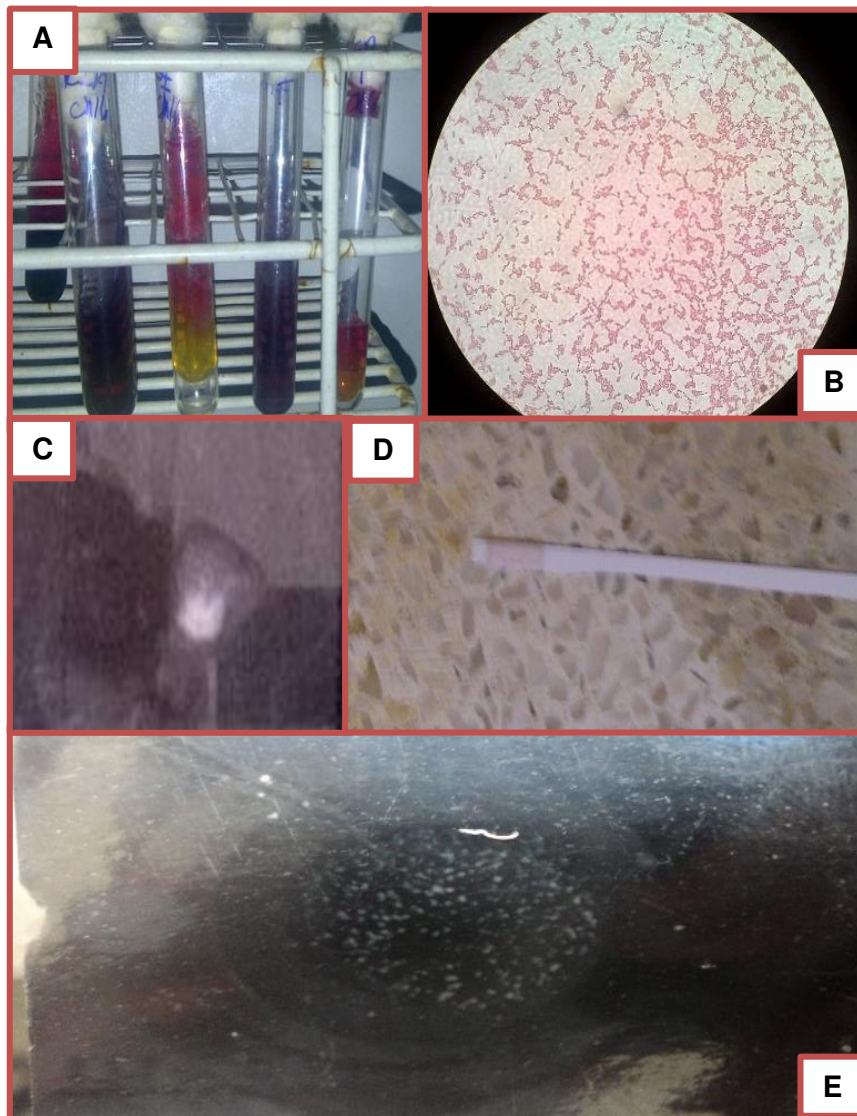


Figura 17. Pruebas bioquímicas para la identificación de *Salmonella* sp: **(A)** Tubos de TSI y LIA con resultados positivos para *Salmonella* sp. **(B)** Tinción Gram de las cepas aisladas, se observan bacilos Gram negativos característico de *Salmonella* sp. **(C)** Catalasa positiva característico de *Salmonella* sp. **(D)** Oxidasa negativo característico de *Salmonella* sp. **(E)** Confirmación serológica de *Salmonella* sp. en las cepas aisladas, se produce aglutinación.

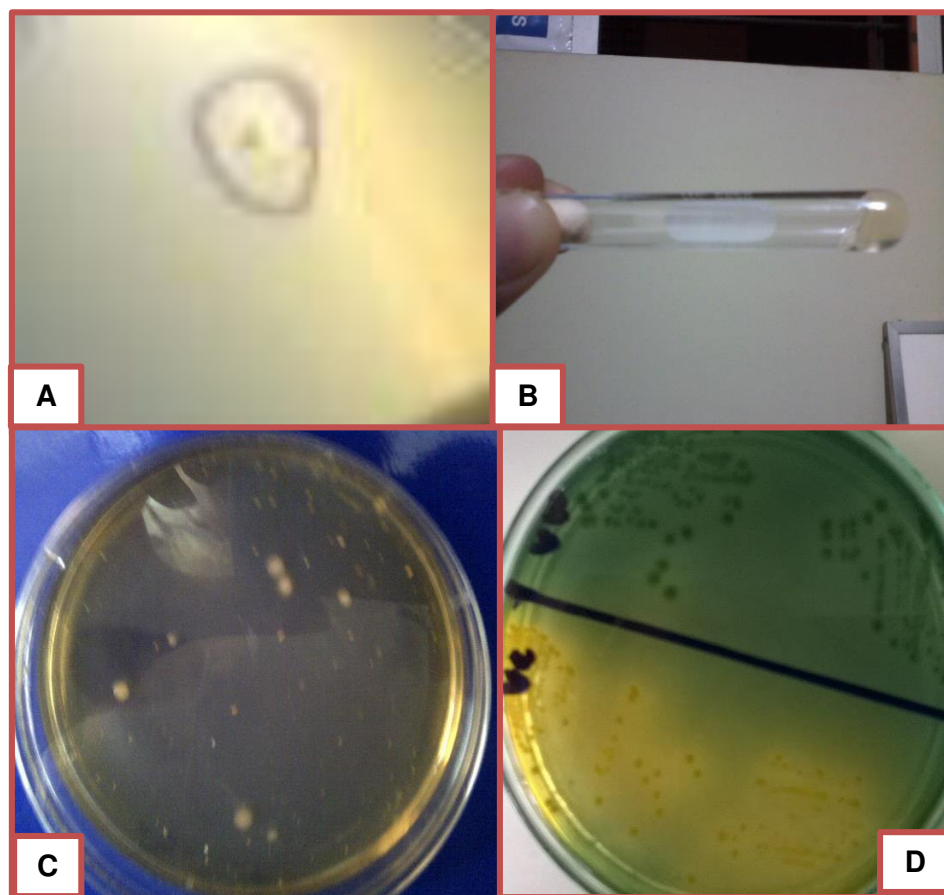


Figura 18. (A) Colonia típica de *Staphylococcus aureus*. **(B)** Prueba de coagulasa positiva, se observa que la presencia de coágulo bien formado. **(C)** Crecimiento de aerobios mesófilos. **(D)** Características morfológicas de las cepas referenciales de *V. cholerae* y *V. parahaemolyticus* en agar TCBS.

ANEXO 13



Figura 19. Mercados del distrito de San Juan de Lurigancho inspeccionados: **(A)** Mercado “La Cantuta”, **(B)** Mercado “Vencedores” y **(C)** “Mercado de Zarate”. Mercados del distrito de San Martín de Porres inspeccionados: **(D)** “Mercado Ingeniería ASPROPA”, **(E)** Mercado “Fortaleza” y **(F)** Mercado “San Lucas”.



Figura 20. (A) y (B) Puestos de mercado cerca a los Servicios Higiénicos. (C) Presencia de animales cerca al puesto de mercado.



Figura 21. Condiciones higiénicas-sanitarias de los puestos de mercado:

(A) Almacenamiento de agua en baldes, (B) Tachos de basura sin tapa, (C) Instalaciones adecuadas para la eliminación de desechos líquidos, y (D) Inadecuadas condiciones de transporte de los pescados. Condiciones de los utensilios: (E) Implemento inadecuado y (F) Utensilios adecuados, limpios y en buen estado de conservación.



Figura 22. Condiciones de expendio de los productos hidrobiológicos.



Figura 23. (A) El manipulador cuenta con uniforme completo de color claro y limpio.
 (B) Vestimenta inadecuada. (C) Manos del manipulador de manera adecuada.
 (D) Inadecuada práctica de manipulación.